

中国大百科全书

5

中国大百科全书出版社

中国大百科全书

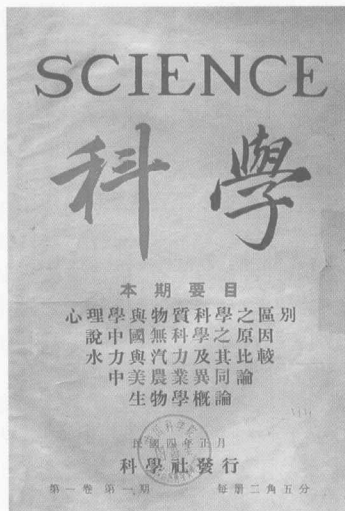
(第二版)

13

中国大百科全书出版社

Kexue

《科学》Science 中国近代最早的中文科学刊物之一。月刊。由在美国康奈尔大学留学的中国学生胡明复、赵元任、秉志、杨铨、任鸿隽等人创办。他们仿照集股公



《科学》(1915年1月的创刊号)

司的形式,于1914年夏组成“科学社”(第二年改名中国科学社),每人每月从学费中节省出几元作为《科学》的印刷等费用。宗旨是向祖国介绍近现代科学知识。1914年底,费用和文稿皆准备到足以印行三期以上才把文稿由美国寄回上海分期刊印发行。1915年1月出创刊号。大量介绍西方最新的科学研究成果和发展情况的同时,着重为中国科学工作者提供发表学术论文和学术见解的园地。该刊不但有力地促进近现代科学技术在中国的发展,而且发现和培养了不少科学人才。如华罗庚初中毕业后的论文《苏家驹之代数的五次方程式解法不能成立之理由》在1930年《科学》发表后,引起当时清华大学数学系主任熊庆来的惊讶和重视,便邀华罗庚到清华大学工作,为他后来成为著名的数学家创造了条件。而且它在中国最早倡导民主和科学,影响了包括五四运动在内的中国新文化运动;还在中国出版史上率先改汉字竖排为横排,最早引进西式标点符号。1915~1950年的36年间,共刊行32卷,总发行量逾76万册。1951年停刊。1957年复刊,为季刊,至1960年出版4卷12期。1985年上海科学技术出版社再次复办,由周光召任主编,从第37卷开始,2008年出版第60卷。

kexue chouxian

科学抽象 scientific abstraction 科学认识过程的一个环节。指在思维中舍弃客观对象的非本质方面而抽取其本质方面的方法和过程。科学抽象是人们在社会实践中,通过对客观对象的感性直观,在对其属性和特点加以分析、综合、比较的基础上进

行的。在认识过程中,只有运用科学抽象的方法,才能形成科学的概念和范畴,把握感性直观所不能发现的客观对象的本质和规律性。科学抽象的成果包含丰富的具体内容,而与之相对立的空洞的抽象则是舍弃了具体内容的单纯的共同点。

Kexue Chubanshe

科学出版社 Science Press 中国出版自然科学书刊的综合性出版社。由前中国科学院编译局与20世纪30年代创立的上海龙门联合书局合并组成,1954年8月在北京成立。1993年恢复使用“龙门书局”副牌。2000年成立了以科学出版社为核心的中国科学出版集团。首批“全国优秀出版社”之一。建社50年来共出版图书30 000余种;期刊300余种,近30 000期。现每年出书3 000余种,每年出版的科技学术著作占全国同类书的15%;期刊180种(其中外文期刊29种),出版的学术期刊占全国同类期刊的15%。出版的图书中有:老一辈科学家李四光的地质力学系列著作,秉志、朱洗、戴芳澜的生物学专著,竺可桢、杨钟健、尹赞勋、许宝騄、苏步青等人的文集,华罗庚、钱学森、唐敖庆、黄汲清、谷德振、杨乐、王元、涂光炽等著名学者、院士撰写的被评为全国优秀科技图书的重要学术著作。如《数论在近似分析中的应用》、《工程控制论》、《中国大地构造及其演化》、《值分布论及其新研究》等;还有各科研单位的重要成果,如《中国植物志》、《中国动物志》、《青藏高原科学考察丛书》、《科学发展报告》、《中



科学出版社办公楼

国可持续发展报告》等。科学出版社出版的学术期刊大多为国内一流和国际上有影响的期刊,如中国科学院主办的自然科学综合性刊物《中国科学》、《科学通报》,专业学术刊物《物理学报》、《数学学报》、《化学通报》等,许多期刊被世界权威的SCI、CA、SA、EI等六大检索系统收录。

Kexue de Shehui Gongneng

《科学的社会功能》 The Social Function of Science 科学社会学名著。英国J.D.贝尔纳著,1939年在伦敦出版。20世纪前期,随着科学的发展,它对社会建设的促进作用

日益强大,同时也显示它又可以起到破坏作用。20世纪30年代,摧残科学事业和把科学研究用于卑鄙目的的做法更甚。为此,贝尔纳转向研究科学与社会的关系,并写这本书。目的是“说明科学与社会的繁荣昌盛都有赖于科学和社会两者之间的正确关系”,使“科学造福而不造孽,成为推动社会进步的因素”。该书第一次系统而广泛地提出要用自然科学的、历史的和社会学的方法研究科学问题;提出一系列关于科学与社会的研究和问题,如科学发展过程与社会生活方面相互制约的问题,科学成果的评价和科学的社会功能问题,科研投资和发挥效率的问题等;运用质量分析与数量分析相结合的方法,对各种科学数据的分析,探索科学发展的规律,提出科学发展按指数增长的结论;还探讨科学结构的理论模式、科学政策、科学的组织管理、科学发展的规律和途径等问题。此书已被译为多种文字。1950年出版中文摘译本,名为《科学与社会主义》;1981年用现名出版中文全译本。

kexue faxian

科学发现 scientific discovery 科学活动中对未知事物或规律的揭示。主要包括事实的发现和理论、概念的提出。它是一切科学活动的直接目标,也是科学进步的主要标志。它属于人们对客观世界(包括物质、现象、过程、特性和规律等)认识的延伸和深化,不同于改造客观世界的技术发明,不能被授予专利权。例如,发现卤化银在

光照下有感光特性,这种发现不能授予专利权,但是根据这种发现制造出的感光胶片及制造方法则可以授予专利权。科学发现与技术发明有本质不同,但两者关系密切。通常,技术发明是建立在科学发现的基础上的,进而技术发明又促进了科学发现。科学发现是属于哲学范畴的问题,做好科学发现要有以下几条基本原则:①宽松的环境;②为科学而

献身,不为一系列诱惑而动摇;③善于交流,思维清晰、活跃;④掌握大量原始数据和原始资料;⑤不怕失败等。

Kexue Fazhanguan

科学发展观 Scientific Outlook on Development 中国共产党第十六次全国代表大会以来,以胡锦涛同志为总书记的党中央,高举中国特色社会主义伟大旗帜,以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,立足社会主义初级阶段基本国情,总结中国发展实践,借鉴国外发展经验,适应新的发展要求,提出了科学发展观这一重大

战略思想。

科学发展观,是对中国共产党三代中央领导集体关于发展的重要思想的继承和发展,是马克思主义关于发展的世界观和方法论的集中体现,是同马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想既一脉相承又与时俱进的科学理论,是经济社会发展的重要指导方针,是发展中国特色社会主义必须坚持和贯彻的重大战略思想。

中共十六大以后,中国在前进道路上遇到一些新的矛盾和挑战。特别是2003年上半年,突如其来的非典型性肺炎疫情让中国共产党进一步认识到经济社会发展不够协调等突出问题。在这种背景下,中国共产党开始进一步思考实现什么样的发展、怎样发展的重大问题。2003年4月,胡锦涛在广东考察工作时第一次提出,要坚持全面的发展观,努力促进社会主义物质文明、政治文明和精神文明协调发展。同年7月,胡锦涛在全国防治非典工作会议上强调,要更好地坚持协调发展、全面发展、可持续发展的科学发展观。同年10月,中共十六届三中全会强调,要坚持以人为本,树立全面、协调、可持续的发展观。胡锦涛在全会上指出,树立和落实科学发展观,这是20多年改革开放实践的经验总结,是战胜非典疫情给我们的重要启示,也是推进全面建设小康社会的迫切要求。同年12月,胡锦涛在中央经济工作会议上指出,牢固确立和认真落实科学发展观,既是经济工作必须长期坚持的重要指导思想,也是解决当前经济社会发展中诸多矛盾必须遵循的基本原则。在2004年初召开的中央人口资源环境工作座谈会上,胡锦涛明确提出要牢固树立和认真落实以人为本,全面、协调、可持续的发展观,并全面阐述了科学发展观的理论基础、深刻内涵、基本要求、指导意义。2005年10月,中共十六届五中全会强调,要全面贯彻落实科学发展观。2006年12月,胡锦涛在中央经济工作会议上指出,科学发展观是我们推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设必须长期坚持的根本指导方针。2007年10月15日,中国共产党第十七次全国代表大会对科学发展观的科学内涵、精神实质、根本要求进行了全面系统深入的阐述。

科学发展观是在深刻分析当前中国发展阶段特征的基础上提出的。这些阶段性特征主要是:①经济实力显著增强,同时生产力水平总体上还不高,自主创新能力还不强,长期形成的结构性矛盾和粗放型增长方式尚未根本改变;②社会主义市场经济体制初步建立,同时影响发展的体制机制障碍依然存在,改革攻坚面临深层次矛盾和问题;③人民生活总体上达到小



图1 2007年10月15日,胡锦涛在中国共产党第十七次全国代表大会上作报告

康水平,同时收入分配差距拉大趋势还未根本扭转,城乡贫困人口和低收入人口还有相当数量,统筹兼顾各方面利益难度加大;④协调发展取得显著成绩,同时农业基础薄弱、农村发展滞后的局面尚未改变,缩小城乡、区域发展差距和促进经济社会协调发展任务艰巨;⑤社会主义民主政治不断发展,依法治国基本方略扎实贯彻,同时民主法制建设与扩大人民民主和经济社会发展的要求还不完全适应,政治体制改革需要继续深化;⑥社会主义文化更加繁荣,同时人民精神文化需求日趋旺盛,人们思想活动的独立性、选择性、多变性、差异性明显增强,对发展社会主义先进文化提出了更高要求;⑦社会活力显著增强,同时社会结构、社会组织形式、社会利益格局发生深刻变化,社会建设和管理面临诸多新课题;⑧对外开放日益扩大,同时面临的国际竞争日趋激烈,发达国家在经济、科技上占优势的压力长期存

在,可以预见和难以预见的风险增多,统筹国内发展和对外开放要求更高。

科学发展观,第一要义是发展。必须坚持把发展作为党执政兴国的第一要务,牢牢扭住经济建设这个中心,坚持聚精会神搞建设、一心一意谋发展,不断解放和发展社会生产力。要更好实施科教兴国战略、人才强国战略、可持续发展战略,着力把握发展规律、创新发展理念、转变发展方式、破解发展难题,提高发展质量和效益,实现又好又快发展,为发展中国特色社会主义打下坚实基础。努力实现以人为本、全面协调可持续的科学发展,实现各方面事业有机统一、社会成员团结和睦的和谐发展,实现既通过维护世界和平发展自己、又通过自身发展维护世界和平的和平发展。

科学发展观,核心是以人为本。要始终把实现好、维护好、发展好最广大人民的根本利益作为党和国家一切工作的出发点和落脚点,尊重人民主体地位,发挥人民首创精神,保障人民各项权益,走共同富裕道路,促进人的全面发展,做到发展为了人民、发展依靠人民、发展成果由人民共享。

科学发展观,基本要求是全面协调可持续。要按照中国特色社会主义事业总体布局,全面推进经济建设、政治建设、文化建设、社会建设,促进现代化建设各个环节、各个方面相协调,促进生产关系与生产力、上层建筑与经济基础相协调。坚持生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路,建设资源节约型、环境友好型社会,实现速度和结构质量效益相统一、经济发展与人口资源环境相协调,使人民在良好生态环境中生产生活,实现经济社会永续发展。

科学发展观,根本方法是统筹兼顾。



图2 2009年2月27日,深入学习实践科学发展观活动第一批总结暨第二批动员会议在北京召开

要正确认识和妥善处理中国特色社会主义事业中的重大关系,统筹城乡发展、区域发展、经济社会发展、人与自然和谐发展、国内发展和对外开放,统筹中央和地方关系,统筹个人利益和集体利益、局部利益和整体利益、当前利益和长远利益,充分调动各方面积极性。统筹国内国际两个大局,树立世界眼光,加强战略思维,善于从国际形势发展变化中把握发展机遇、应对风险挑战,营造良好国际环境。既要总揽全局、统筹规划,又要抓住牵动全局的主要工作、事关群众利益的突出问题,着力推进、重点突破。

深入贯彻落实科学发展观,要求始终坚持党的“一个中心、两个基本点”的基本路线,为实现科学发展提供政治保证;积极构建社会主义和谐社会,为实现科学发展提供良好社会环境;继续深化改革开放,为实现科学发展提供强大动力和体制保障;切实加强和改进党的建设,为实现科学发展提供可靠的政治和组织保障。

为进一步推动科学发展观的贯彻落实,中共中央决定,从2008年9月开始,用一年半左右时间,在全党开展深入学习实践科学发展观活动。这次活动总的要求是:全面贯彻党的十七大精神,高举中国特色社会主义伟大旗帜,以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,组织广大党员特别是各级领导班子和党员领导干部深入学习实践科学发展观,紧紧围绕党员干部受教育、科学发展上水平、人民群众得实惠,进一步解放思想、实事求是、改革创新,切实增强贯彻落实科学发展观的自觉性和坚定性,着力转变不适应、不符合科学发展要求的思想观念,着力解决影响和制约科学发展的突出问题以及党员干部党性党风党纪方面群众反映强烈的突出问题,着力构建有利于科学发展的体制机制,提高领导科学发展、促进社会和谐的能力,使党的工作和党的建设更加符合科学发展观的要求。

科学发展观提出并在全党全国深入贯彻落实后,对于推动中国经济社会又好又快发展起到了重要作用,得到全党全国各族人民广泛拥护,在国际社会也产生了积极反响。

kexue fazhan moshi

科学发展模式 science development, model of 科学发展的理论图式。不同的学者有不同的模式。影响较大的模式如下。英国K.R.波普尔创立证伪主义,把证伪主义方法论当作科学发展的重建方法,提出科学发展模式: $P1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P2$ 。“P1”表示问题,“TT”表示互相竞争理论,“EE”表示批判和选择过程,“P2”表示新问题。美国T.S.库恩认为科学发展模式是从一个范式

经过科学革命,变化到另一新范式:常规科学(形成范式)→反常→危机→科学革命(新的范式战胜旧范式)→新的常规科学。苏联科学院院士B.M.凯德洛夫提出的“带头学科更替模式”:在某一时期,某一门或一组学科能够率先、较好地解释自然,其理论和方法成为当时其他学科的解释性基础和方法论范例,对其他学科起推动作用,此学科即成为当时的带头学科。不同时期的带头学科之间存在着更替的过程:第一个带头学科(16~18世纪)是机械力学;第二个带头学科(18世纪末至19世纪末)是一组学科(化学、物理学和生物学);第三个带头学科(1895~1945)是微观物理学;第四个带头学科是控制论、原子能科学和宇航学;第五个带头学科是信息科学。

kexue fazhan zhishu zengzhanglü

科学发展指数增长律 science development, index law of 描述科学发展速度的基本规律。20世纪40年代以来,一些学者通过对表征科学发展的各种数量指标的统计分析,发现科学发展以指数增长的规律。1944年,美国美以美大学F.赖德对美国有代表性的大学图书馆藏书增长律进行统计,发现每16年翻一番。60年代初,美国科学家D.J.de S.普赖斯在其著作《巴比伦以来的科学》和《小科学,大科学》中,对17世纪以来的科学期刊、科学论文、科学人力、科学费用等主要科学发展指标进行统计分析,提出科学的发展“在人力和出版物方面以10~15年为一周期就趋于翻一番”;还提出其他一些科学指标成倍增长的周期,从而提出了科学发展的指数增长规律(图1)。

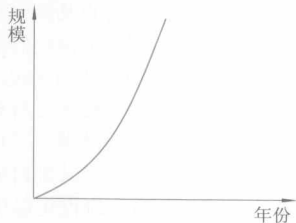


图1 科学发展指数增长律示意图

该规律可表达为如下公式: $S = S_0 e^{Kt}$ 。式中S为现有的科学知识量; S_0 为初始科学知识量;K为常数,其数值由不同国家或不同时代的生产水平和其他因素决定;T为时间,一般以年为单位。指数增长律表明:科学量每隔数年翻一番。例如, $K=0.07$,该公式表明科学的发展每隔10年翻一番。虽然,科学发展指数增长律是一条经验性规律,但通过它可以得到一些重要的推论,对科学规划与管理具有重要意义。但是,指数增长律赖以成立的科学指标的统计并非在同质的基础上进行的,因此招致批评。同时,20世纪70年代以后,科学增长平缓。

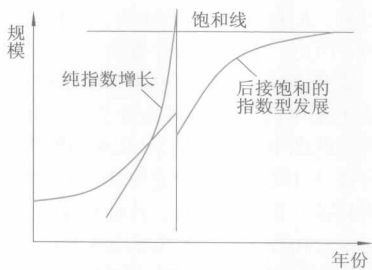


图2 科学发展逻辑增长曲线示意图

鉴于这种情况,普赖斯提出科学发展的逻辑增长曲线律,来修正指数增长律。按照逻辑增长曲线规律,每一个周期的科学增长呈现S型,即科学增长起于一个阈值,以指数增长,到达反曲点附近的中段之后,将呈S型达到其极限(图2)。科学就是经过一个一个周期发展的。

kexue fenlei

科学分类 science, classification of 根据一定的原则把人类知识划分为各个学科或知识门类,确定各个学科和知识门类的相互联系,以及在人类知识体系中的位置。概括2000多年的科学分类方案,主要有学科论分类法、本体论分类法和实用性分类法三大类。

学科论分类法 始于古希腊的亚里士多德。他将人类知识分为逻辑学、理论科学、实践科学、创造科学四大类。古罗马瓦罗提出九科分类法:文法学、修辞学、逻辑学(以上俗称“三学”)、算术学、几何学、天文学、音学(以上俗称“四术”)、医学、建筑学,在西方影响1500多年。17世纪,英国F.培根按人类智力分为记忆、想象和悟性三种能力将知识分为史学、诗学、哲学。以后,法国C.-H.de 圣西门、A.孔德,德国G.W.F.黑格尔、E.恩格斯、W.冯特、W.文德尔班、H.李凯尔特,英国H.斯宾塞、K.皮尔逊,苏联B.M.凯德洛夫,日本田边元等都提出了学科分类方案。其中,在中国影响较大的是恩格斯分类法。他依据物质运动形式,机械的、物理的、化学的、生物的和社会的五种基本运动形式,把人类知识划分为力学、物理学、化学、生物学和社会科学。当今流行的学科论分类法,按研究对象分为自然科学、社会科学、思维科学,及其总括或贯穿它们的哲学、数学;按实践目的分为理论科学、技术科学、应用科学。

本体论分类法 始于中国战国末期成书的《尔雅》。它将当时人类知识划分为天、地、山、水、草、木、虫、鱼、鸟、兽、诂(字)、言(语言)、亲(家庭、社会)、宫(建筑)、器(具)、乐等19类,成为以后许多雅学著述和类书的分类基础。当今本体论分类法影响最大的是《不列颠百科全书》(第15版)分类法(又称《大英百科全书》分类法)。它将人类知识分为物质和能、地球、地球

上生命、人类生命、人类社会、艺术、技术、宗教、历史、学科等10个部类。

实用性分类法 包括图书分类法等,实质上采用的仍是学科论分类法。世界上最著名的图书分类法是M.杜威的等级列举式分类法(又称杜威十进分类法),将图书分为总论,哲学,宗教,社会科学,语言,自然科学和数学,技术(应用科学),艺术、美术和装饰艺术,文学,地理、历史及辅助学科,共为10个大类。当今中国最为通用的图书分类法为中国图书馆图书分类法(简称中图法)。它将图书分为马克思主义、列宁主义、毛泽东思想,哲学,社会科学,自然科学,综合性图书5个大类。

当代科学分类特点 ①既具高度分化又具高度综合的特点,各门学科相互交叉、渗透,形成一系列的边缘学科、综合学科、横断学科等,科学进入交叉科学时代。②普遍地数学化的特点,一方面数学与各门学科交叉,形成大量与数学相关的交叉学科;另一方面,与数学有关的形式化的理论和手段研究又产生一些新的形式科学。③具有非线性、复杂性研究的特点,控制论、信息论、系统论和突变论、协同论、耗散结构理论等的建立和发展,促使当代科学从线性研究进入非线性研究,从非复杂性研究进入复杂性研究,形成大量非线性学科、复杂性学科。④当代科学与技术紧密结合的特点,不但加速科学向直接生产力转化速度,而且形成一系列横断科学和技术的学科。上述特点使传统的学科论分类法产生危机,于是各国学者纷纷探索新的分类法。中国钱学森从20世纪70年代末开始探索,于90年代中期提出科学技术划分为自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、人体科学、军事科学、思维科学、行为科学、地理科学、城市科学、文学艺术11个大门类的方案。1985年联合国教科文组织提出,将基础科学分为数学、逻辑学、天文学和天体物理学、地球科学和空间科学、物理科学、化学、生命科学7类。《不列颠百科全书》编辑部在20世纪70年代初,组织世界200多个学者研究科学分类,最终决定《不列颠百科全书》第15版不采用已沿用约200年的学科论分类法,改用本体论分类法,等等。

kexue geming

科学革命 scientific revolution 科学事实的发现和科学理论的建立所导致的科学知识体系的根本变革。常表现为学科发展历程中的断裂和飞跃,以及新旧基本定律、理论的转换。它是人类认识领域中的革命。

本质和特征 科学革命的实质是人类认识的飞跃,是人们科学世界观的重大转换。具体说科学革命既是具体科学理论体系的更迭,也是人们科学思维方式的变革;

既是人们对某学科领域认识水准的大提升,同时确立起一些新认识论和方法论的准则;既深刻地改变了人们所认识的世界,亦极大地拓展了人们认识自然和自身的空间。也就是说,在科学革命的前后,人们所观察到世界图景是很不相同的;科学革命所创建的新的科学理论,是奠定新的世界图景的基础,亦是确立新的思维方式的基础。一定的世界图景与其相应的思维方式是密不可分的:牛顿力学的微粒图景与机械论思维方式不可分;热力学的能量图景与守恒循环的思想不可分;生物进化论的图景与演化的自然观不可分;相对论和量子力学基础上的宇宙演化图景与不确定性、生成论的思维方式不可分。因此,重大的科学革命也总是成为新的自然观的理论起点,成为整个时代的新思维方式、人类哲学思想的新源泉。

过程和内容 科学发展过程中常会出现一些反常现象,当一系列反常现象汇集在一起并使现有的科学理论面临重大困难时,人们对现有科学理论的信任便产生危机,这被称为科学危机。此时,原有的科学概念、理论体系、思维方式、研究方法等在危机期普遍失灵。这些反常和危机,促使研究者产生怀疑,萌发新的思维方式,从而促使新理论体系和研究方法的诞生,进而形成科学革命。因此,科学的发展一般要经历常规期、反常期、危机期、革命期。革命期后则产生的新的常规期,形成新一轮发展周期。所以,科学危机常常是科学革命的前夕。

科学革命的内容是新科学概念、新定律、新理论体系、新研究方法的全面确立,替代传统的概念、定律、理论和方法,并解决大部分反常现象,使该领域的学者获得一套全新的处理和思考问题的理论工具。如16世纪的天文学革命,N.哥白尼的“日心说”取代托勒玫的“地心说”;20世纪的地学革命,板块构造学说替代地槽地台学说。科学革命起自1543年哥白尼《天体运行论》和A.维萨里《人体构造论》的发表。其中学科一级的科学革命有:16世纪以哥白尼日心说为标志的天文学革命;17世纪以牛顿力学为代表的物理学革命;18世纪以A.-L.拉瓦锡燃烧说为标志的化学革命;19世纪以C.R.达尔文的进化论为代表的生物学革命;20世纪以量子力学和相对论为代表的物理学革命,以大陆漂移说和板块构造说为标志的地学革命,以DNA双螺旋模型即脱氧核糖核酸双螺旋学说为代表的生物学革命。整个科学的科学革命现一般认为自1543年以来发生了三次:第一次科学革命为16、17世纪近代科学的产生,起自哥白尼日心说,终于牛顿力学;第二次科学革命发生于18世纪末和19世纪,包括拉瓦锡启动的化学革命,以后的热力学定律、电磁场理论、电子论,19世纪三大科学发现(能量守恒定律、

细胞学说、进化论);第三次科学革命是20世纪现代科学的诞生,起自量子力学、相对论,包括板块构造说、DNA双螺旋说、老三论(系统论、控制论、信息论)和新三论(突变论、协同论、耗散结构论)等。

作用和影响 科学革命的作用和影响是多方面的,主要是:①科学发展的动力,促使科学跃进性发展。在常规期科学是渐进性发展,危机期科学是缓慢乃至停滞性发展,革命期科学是跃进性发展。②技术发展的基础,促使技术飞速发展。在近代科学产生之前,技术的发展主要依靠经验的积累,发展缓慢;近现代科学诞生后,在科学理论指导下技术加速发展,科学愈发达,技术就愈发展,在科学革命时期或以后技术就飞速发展。③促进人类哲学观的更迭。有些科学革命(哥白尼日心说、牛顿力学、达尔文进化论、20世纪初的量子力学和相对论等)影响十分广泛,不但重新塑造了本学科理论体系,波及其他学科的解释模式和思维方式,而且影响到整个时代的哲学精神。如达尔文进化论把上帝创造观更迭为自然进化观。④影响社会变革。如第一次科学革命后,科学与哲学相结合,引发启蒙时代和法国大革命;科学与实践相结合,产生英国产业革命。⑤促进社会生产力的大发展。每次科学革命,都直接地或间接地成为技术创新的先导,如M.法拉第和J.C.麦克斯韦的电磁场理论、H.A.洛伦兹的电子论,促使电力技术、电信技术应运而生;J.道尔顿和A.阿伏伽德罗的原子-分子理论,促使化学合成技术和物理化学技术随之兴起(见科学技术史)。因此,科学革命能推动社会生产力的大发展,是“最高意义上的革命力量”。

Kexue Geming de Jiegou

《科学革命的结构》The Structure of Scientific Revolution 科学哲学名著。美国T.S.库恩著,1962年美国芝加哥大学出版社出版。该书从科学史的角度,运用历史主义方法,深入探讨了科学的发展及其规律。首次提出,科学发展的核心是范式的形成和演变。科学范式是指包括科学理论、方法在内的科学家研究所共有的信念、工具。进而认为,科学发展既非传统的渐进累积,也不是有人主张的一次又一次否定式的“不断革命”,而是点滴累积的常规阶段与科学革命阶段相互交替的历史过程。科学革命就是新旧范式的更替,使科学发展产生飞跃,并引起人们世界观的变革。科学革命的过程是:常规科学(范式形成)→科学反常→科学危机→科学革命(新旧范式更替)→新常规科学。该书提出了一系列新的概念,如常规科学、科学范式、科学反常、科学危机、科学革命、科学共同体等,深刻影响了学术界,并为学

术界公认。已被翻译为多种文字。中译本有1980年本、1989年本、2003年本3种。

kexue gongchanzhuyi

科学共产主义 scientific communism 马克思主义的三个组成部分之一。是关于阶级斗争、无产阶级革命和无产阶级专政、建设社会主义并进而实现共产主义的科学理论。见科学社会主义。

kexue gongtongti

科学共同体 scientific community 遵守同一科学规范的科学家所组成的群体。又称科学家共同体。在同一科学范式的约束和自我认同下,其成员掌握大体相同的文献和接受大体相同的理论,采用大体相同的研究模式和方法,探讨相关的问题,以增进知识并以知识造福人类为目标。其内部的运行机制是通过成员之间的学术贡献与学术成就的评价,以及随之产生的自愿认同或排斥,从而形成权威以及内部社会分层。其内部分层还受到成员的其他社会属性,如收入、权力、声望、教育程度、职业等因素,以及成员的自然属性(如性别、年龄等)影响。它是科学社会建制的基础,功能是形成持续的科学研究能力,对科研成果进行同行评议,为科学家提供更多的学术交流的机会等。其社会作用是通过科学研究工作的实际社会效果和科学共同体中作出过重大贡献的代表人物表现出来。它是科学社会学研究的范畴之一。20世纪40年代,英国M.波拉尼就曾探讨过科学共同体的某些问题。美国R.K.默顿十分强调科学共同体的作用,认为它是建立和发展科学家之间为获得可靠知识而必需的最佳关系;并提出共同体的行为规范是:普遍性、共有性、无偏见性和合理的怀疑性。1962年,美国T.S.库恩出版《科学革命的结构》,分析历史上科学共同体的形成、发展和转变的认识论基础——科学范式。此后,科学共同体被学术界公认为科学活动的基本单位。

kexue huanxiang

科学幻想 science fantasy 凭借一定的科学理论和事实而激发产生的一种想象力。它介于科学猜想和毫无根据的臆想之间,对科学发展有重要作用。

幻想是指富于想象力的思考形式,受思考者的希望、动机及感情的控制,较不受客观世界的影响。幻想似乎没有具体有用的目的,但研究发现这种思考方式在排除日常生活遭遇的挫折上起重要作用。个人可以想象达到了理想的目标,参与各种活动并克服各种障碍及问题。在幻想中,个人可拥有自己设定的个体及社会法则,使自己希望的事出现。奔放的幻想力在创

造性思考中有重要地位。创造性思考者借各种特殊技巧,如绘画、诗歌、音乐或发明等,作为媒体来表现其想象、感情。科学幻想与一般幻想不同,前者必须以一定的科学原理和事实为依据,后者主要表现为主观的想象力。

科学幻想最常见的作品是科学幻想小说,它主要是20世纪发展起来的一种文学类型。科学幻想小说作家在其作品中描述科学发现、技术进步以及未来的事件和社会变化如何影响人类。对这些影响的描写,可能是对科学事实和原理的一种细致周密的推断,或是将这些事实原理扩展到与它们完全矛盾和毫不相干的一些领域。无论哪种情况,都常常以科学的理论、现象为某种凭据。在许多科幻作品中,科幻只是一个壳,科幻已不再是唯一的或最重要的题材元素,而是与其他元素融合在一起,形成以科幻为表层的各种文学作品。

科学幻想小说也常可作为普及科学技术知识的一种艺术手段,为人们创造一个容纳想象的空间。像J.凡尔纳、I.阿西莫夫等作家的科幻小说,读后让人增添情趣,引导人们追求科学的兴趣,启迪人们的智慧。但科学幻想只是反映了人们的良好愿望,不可能被当作假说加以证实和应用。科幻作品的出现绝非偶然,而是有着悠久的历史渊源。古今中外林林总总的科幻不仅寄寓了人类美好的理想和希望,而且历来都被视为文学创作想象力最丰富的源泉。优秀的科幻作品对激发想象力,开拓广阔的思维空间有着十分重要的作用。

kexue jijin

科学基金 science, fund of 一种区别于财政拨款的科研经费分配和使用的机制。是在国家有关科技工作方针、政策和规划的指导下,充分依靠科学家集体进行民主管理,引进竞争机制,利用项目指南进行引导,对基础研究项目择优作财政支持的机制。1860年,德国已设立洪堡基金会。20世纪各国纷纷设立科学基金,如美国于1950年设立国家科学基金,加拿大于1968年设立自然科学和工程研究基金,韩国于1977年设立科学与工程基金。1972年,12个国家

的科学院、研究会发起设立国际科学基金。1974年,西欧各国联合设立欧洲科学基金。20世纪80年代初,89位中国科学院学部委员(今院士)建议设立中国国家自然科学基金。1982年开始试行,经过三年试行,1986年正式设立中国国家自然科学基金,成立国家自然科学基金委员会。此外,中国还设立国家社会科学基金。为了培养和造就大批优秀的青年科技人才,中国于20世纪90年代先后设立国家杰出青年科学基金、青年科学基金、国家基础科学人才培养基金。各国为有效地、合理地使用科学基金,一些国家成立科学基金研究会进行探讨和研究。如1992年成立中国科学基金研究会。

kexue jiliangxue

科学计量学 scientometrics 采用定量方法研究科学发展的一门学科。科学学的一个分支。由苏联科学学家B.纳里莫夫等人于1969年首先提出来,认为它是“用以研究科学发展过程的各种定量方法的总和”。其俄文是“наукометрия”。J.D.贝尔纳和D.J.de S.普赖斯是科学计量学的主要奠基人,作出过重要贡献。科学计量学的基本任务是:①研究科学数量化的标准和可行性。②研究科学数量化的应用范围与局限。③提出评论性的意见,广泛开展科学评价研究。④移植自然科学的一些研究方法,建立自己的方法论和方法体系。由于科学计量学采用定量方法研究科学的发展规律,而文献信息计量指标是衡量科学发展的重要指标之一,从文献计量入手来开展科学学研究是一种有效的方法和重要的途径,故科学计量学与文献计量学和信息计量学的学科性质相同,研究方法类似,内容和范围彼此交叉、重叠,但研究的出发点和侧重点却有所不同。它们是一组既有密切联系又有一定区别的定量性分支学科。

kexue jisuan keshihua

科学计算可视化 visualization in scientific computing; ViSC 将科学计算数据和测量数据或扫描图像数据转换成可视的信息的方法与技术。科学计算数据可以是计算的结果数据,也可以是中间结果数据;测量数据通常指大规模海量测量数据,如石油勘探的地震数据,海洋表面温度数据等;扫描图像数据主要有各类医学图像、卫星图像等。ViSC的任务是将上述各类难以直观分析和理解的原始数据转换为易于理解的图形和图像,为科学家提供一种可视的分析手段。这里,将数据转换为图像属计算机图形学,从图像和信号转换为符号和结构数据属计算机视觉,从图像转换为图像属数字图像处理,各类数据的输入(获取)和输出(显示/记录和存储)涉及人机交互



中国科学基金研究会会章

科学计算可视化研究内容汇总表

科学计算可视化研究内容	可视化工具研究	硬件平台研究	可视化计算机体系结构、可视化输入/输出设备(包括人机交互设备)、高速网络应用
		基准模型和算法研究	数据预处理模块、映射模块、绘制模块、显示模块
		软件系统研究	可视化软件系统结构、函数库与标准化、人机交互功能、远程可视化支撑软件
	可视化应用研究	自然科学领域	分子构模、医学图像、脑结构与功能、地球科学、空间探索、天体物理
		工程技术领域	计算流体力学、有限元分析、CAD/CAM等

技术和传感器技术。因此, ViSC 是一门综合运用科学计算、计算机图形学、数字图像处理、计算机视觉、人机交互技术和传感器技术的交叉学科。

科学计算可视化研究的形成是当代科学技术快速发展的结果。20 世纪 80 年代以后, 随着超级计算机、卫星、宇宙飞船、射电天文望远镜、地球物理监测和医学扫描图像等海量数据的产生, 如何高效地解释这些数据成为利用这些数据的瓶颈。1987 年 2 月美国国家科学基金会在华盛顿召开了有关科学计算可视化的研讨会, 给出了科学计算可视化的定义、覆盖领域和研究方向, 奠定了科学计算可视化作为独立研究领域的地位。中国国家自然科学基金会在 90 年代开始资助 ViSC 的研究项目, 推动了中国在 ViSC 领域的研究工作。

科学计算可视化广义研究的内容见表。ViSC 的核心功能是将科学数据转换为图形(图像)的过程。数据预处理是将原始数据经过规范化处理形成可用的应用数据; 映射模块是将应用数据映射到几何数据, 这一功能等同于建模; 绘制模块是将几何数据转换为图像数据, 供显示用。ViSC 主要应用于分子构模、医学图像、脑结构图及其功能研究、地球科学、空间探索、天体物理学等自然科学和医学领域, 以及计算流体力学、有限元分析、计算机辅助设计/计算机辅助制造等工程技术领域。

kexue jishu jianglifa

科学技术奖励法 science and technology, the law on the reward to 依法确认发明权、发现权和科技成果权, 保护发明者、发现者、科技成果创造者的人身权和财产权, 对在科学技术进步活动中作出重要贡献的公民或者组织予以奖励的法律规范的总称。

中国在科技奖励方面的法律体系主要由行政法规和国务院部门规章组成, 主要包括:《国家科学技术奖励条例》(1999)、《科

学技术奖励制度改革方案》(1999)、《国家科学技术奖励条例实施细则》(1999)、《省、部级科学技术奖励管理办法》(1999)、《社会力量设立科学技术奖管理办法》(1999)、《关于受理香港、澳门特别行政区推荐国家科学技术奖的规定》(2003)。

国家科学技术奖分为国家最高科学技术奖和国家级四大科学技术奖(国家自然科学奖、国家技术发明奖、国家科学技术进步奖、中华人民共和国国际科学技术合作奖), 每年评审一次, 国务院科学技术行政部门负责国家科学技术奖评审的组织工作。部级科学技术奖由国务院有关部门根据国防、国家安全的特殊情况设定, 报国务院科技行政机关备案。省、自治区、直辖市人民政府可以设立一项省级科学技术奖, 报国务院科学技术行政机关备案。社会力量设立的科学技术奖应当在科学技术行政机关办理登记手续, 在奖励活动中不得收取任何费用。其他科学技术奖有: 合理化建议和技术改进奖、火炬奖、星火奖、丰收奖、科技成果提成奖和科技成果转化奖。剽窃、侵犯他人的发现、发明或者其他科学技术成果的, 或者用其他不正当手段骗取国家科学技术奖的, 由国务院科学技术行政部门报国务院批准后撤销奖励、返回奖金。推荐单位和个人提供造假材料协助骗取国家科技奖的予以经济处罚。社会力量未经登记擅自设奖, 由科技行政部门予以取缔; 收取费用的, 由科技行政部门没收收取的费用, 并处 1 倍以上 3 倍以下罚款, 情节严重的撤销其登记。参与国家科技奖评审活动的工作人员弄虚作假、徇私舞弊的, 给予行政处分。

kexue jishu meixue

科学技术美学 science and technology, aesthetics of 以科学技术产品以及科学技术活动本身的审美特征为研究对象的美学分支。

科学美学经常讨论的问题: ①审美修养在科学创造中的作用。很多大科学家都承认, 通过艺术修养所培养起来的想象力和直觉力, 是科学发明的重要源泉; 科学发明是富有美感的想象的产物, 而不仅是精确计算的产物。②表现在科学公式和科学理论体系中的科学结构所具有的审美特征。很多科学家都能够从科学理论中体验到强烈的美感。科学结构的美感特征有: 秩序、整齐、和谐、对称、平衡、张力和清晰等。③科学的工作方式与艺术的工作方式的相似性。艺术是用具体的形式将世界呈现给人们的感性, 科学是用抽象的符号将世界呈现给人们的理性, 科学的目的是为了世界变得更可理解, 为此它总是突出世界的秩序与和谐等美感特征, 因为事物的美感特征是最容易被理解的, 人们

甚至仅凭感觉就可以理解它们。

随着相对论、量子力学、热力学等新物理学取代牛顿的古典物理学, 以及生态学、生物学和环境科学的兴起, 科学与美学的关系越来越紧密了。新物理学将世界的图像与观看者的观看方式联系起来了, 在不同的观看方式中, 世界会显现出不同的图像, 而那些最可理解的图像往往是最美的图像。生态科学强调用普遍联系的眼光来看事物, 强调所有事物(尤其是自然物)都具有积极的价值和美感。从某个范围内来看, 某个事物也许具有消极的价值并给人以丑感, 但如果从一个更大的范围来看, 它就会转变为具有积极的价值和美感。

现代技术是科学的运用。从技术与艺术和审美的关系中, 甚至可以更清楚地理解科学与艺术和审美的关系。在艺术(或美的艺术)取得独立地位之前, 艺术与技术是不分的, 它们的产品都具有实用性和美感两方面的特征。由于实用性和美感是有机地结合在一个产品之中, 因此作为指导实用性生产的科学和指导美感生产的美学也密不可分。艺术从技术中独立出来, 必然会导致美学与科学的分离, 最终甚至出现了美学与科学、艺术与技术的对立。但是随着生产和消费观念的改变, 二者又有了新的统一趋势。具体说来有两个方面: ①随着社会生活的改善, 已经不再生产和消费纯粹实用性的产品, 审美价值已经成为构成商品价值的重要因素, 美学眼光成为经济生产中不能忽视的眼光。②随着工艺技术的飞速发展, 今天的技术已经可以自如地改变物质的外观甚至内在结构, 从而可以按照审美要求制造令人赏心悦目的产品, 包括用信息技术生产的传媒产品、用基因技术生产的动植物产品、用高分子技术生产的美容化妆品和建筑装饰品等。

kexue-jishu-shehui

科学-技术-社会 science, technology and society; STS 对科学、技术和社会的相互作用和相互关系进行跨学科研究的领域。1938 年, 美国 R.K. 默顿发表博士论文《十七世纪英格兰的科学、技术和社会》, 首次使用“科学-技术-社会”(STS)术语, 认为近代科学不但是一种独特进化中的知识体系, 且是一种有独特框架的社会体制; 又以 17 世纪英格兰社会中的职业兴趣转移, 清教主义对科学、科学研究的影响, 科学与军事技术关系, 以及采矿业和交通运输业为例, 研究了“科学、技术和经济发展”的问题。1939 年, 英国 J.D. 贝尔纳出版《科学的社会功能》, 同样研究了科学、技术和社会的互动。1954 年, 贝尔纳《历史上的科学》出版, 又从史学角度研究科学对社会发展的作用。这些论著为 STS 的研究奠定

了基础。然而,“科学-技术-社会”真正为学术界和教育界等所重视,并成为一个跨学科的教学和研究领域,则是在20世纪60年代。1964年,国际商用机器公司(IBM)拨款500万美元在哈佛大学创建“技术与社会计划”研究机构;1969年,美国康奈尔大学设立“科学、技术和社会计划”研究机构;同时,其他一些高校也相继创建同类研究机构。在以后40多年中,“科学-技术-社会”在教学方面发生了很大变化:起初的STS课程强调的是教育理工科学生理解科学技术对社会的影响,其中往往是强调其负面影响,而看不到其正面的积极因素。后来则强调STS研究科学、技术与社会关系的互动,研究当代社会科学技术迅速发展的条件和环境及其对生存的反思,有助于科学技术的决策和制定相应的对策。对STS的性质和研究方向,现存在两种不同的观点:①认为STS是一个相对独立的学科,主张以理论研究为中心;②强调应该以问题研究为中心。在美国与STS学术机构相平行的还存在一个以STS命名的社会运动。20世纪80年代末以后,中国学者开始注意STS这个领域,一些高校和科研单位相继成立STS研究机构,研究相关课题。

kexue jishushi

科学技术史 science and technology, history of 作为人类生存、发展的物质和精神基础的科学和技术,其历史从本质上讲是人类认识和利用物质变化、能量转换和信息控制的历史。所反映的是,人类智力发展最富创造性的知识积累。技术作为人类应付周围环境的手段是伴随人类的诞生而产生的;而科学则是随着理性思维的成长,在17世纪才开始走向成熟。在人类文明史的绝大部分时期内,技术的发展主要依赖于经验的积累,仅在近几百年才显著地体现出科学原理对技术的指导作用。

在各文明圈内不同自然条件和文化背景下产生和发展的科学技术,通过传播和交流推动着整个人类文明的进步。在科学和技术推动下,人类社会的发展大体上经历农业文明和工业文明两个时代,当今世界正处在向着以研究开发和持续发展为主导的生态文明转变的关键时期。

农业文明时代的科学技术 在长达数十万至数百万年的蒙昧时期,人类先祖主要是靠制造石器、利用火和简单编织三项基本技术发明,以采集和游猎寄生于动植物之中。在距今几万至一万年前后,由于语言、弓箭、制陶的发明,人类开始走出蒙昧时代。耕牧、纺织、建筑、服乘和冶金这五类伟大的技术发明,从根本上改变了人类对自然的寄生关系,作为支撑技术为农业文明的发展奠定基础。公元前60世

纪以来,在世界各地逐渐形成许多古代的农业社会中心。在公元前35~前15世纪期间,在西亚的两河流域、北非的尼罗河流域、南亚的印度河和恒河流域、东亚的黄河和长江流域,独立地发展出人类的四大文明。在公元前6~公元4世纪的古典时期和5~15世纪的中世纪,欧亚大陆东西两地的文明中心(古希腊罗马和中国,中国和古阿拉伯)推进了人类文明的进步。在这20个世纪期间,随着生产工具和生活用品的改进以及历法和医药技术的进步,人类的生存能力和生活质量不断提高,艺术对自然的模仿和宗教对宇宙起源的独断激发了科学探索的好奇心,语言文字、逻辑推理、数学计算和实验方法推进了理性的发展,特别是造纸、印刷、火药和指南针的四大发明以及对地球和太阳系的认识,最终引发了农业文明向工业文明的过渡。

文明古国的科技萌芽 大约在公元前35~前15世纪,以城市兴起为标志的诸古文明相继进入兴盛时期。这些早期的城市文明一直到公元前6世纪大体多属于青铜文化的前古典的王国文明时期,其中最著名的是古巴比伦、古埃及、古印度和古中国四大文明古国。

西亚两河流域文明始创于苏美尔人。他们在公元前65世纪开始牧养牛、羊;在公元前43世纪开始农耕;在公元前40世纪开始在泥板上刻画图形文字;在公元前35世纪已经掌握人工灌溉技术和拥有金属工具,并建造塔式神庙;在公元前30世纪开始大规模水利建设,并已使用两轮车;在公元前27世纪已能制造47米长的大木船;在公元前25世纪建立度量衡标准;在公元前20世纪建造砖木结构的多层神庙,并发明畜力牵引的播种机和轮制陶器。阿摩利人建立的古巴比伦帝国使两河流域文明极盛300多年,著名遗物是汉穆拉比的《法典柱》和几万块泥板文书,从中可知古巴比

伦人已有把一年365天分为12个月,并以闰月调整的历法;已知几百种动植物,并发明人工授粉方法;已发明制造铜铅釉药的方法;已运用60进制的位值计数法和进行四则运算,并解多元高次方程、计算三角形面积和圆柱体体积。

北非尼罗河流域的古埃及文明至少可追溯到公元前50世纪。他们在公元前43世纪创造一年365天的太阳历;在公元前30世纪亚麻纺织技术已经相当高超,并开始建造大水坝和制作木乃伊;在公元前27世纪开始建造金字塔,并发明象形文字和书写文字的纸草。从遗留下来的纸草数学书可知,公元前27世纪古埃及人已经懂得四则运算、分数、比例以及简单的几何形体面积和体积的计算。公元前25世纪已能制造糖果、烤鹅(图1)。公元前16世纪一部草纸医书表明,那时的古埃及人已经掌握许多病状及其治疗方法,并懂得一些解剖学、生理学和病理学的知识。公元前14世纪在尼罗河畔卡纳克建造的巨大的神庙,其主殿包括134根大石柱,其中最大的12根为直径3.6米和高21米的巨柱。

印度河流域的古印度文明在公元前40世纪进入新石器时代,在公元前35世纪进入原始农业时代。在公元前30~前18世纪,达罗毗荼人在印度河流域发展城市文明,具代表性的是摩罕佐陀罗和哈拉巴两座城市。保存比较完整的摩罕佐陀罗城占地数百公顷,分为作为公共事业区的卫城和作为居民区的下城两部分:卫城建筑包括带有塔楼的城墙、占地1800平方米的大浴室、占地1200平方米的大谷仓和占地600平方米的聚会厅等公共设施;下城建筑包括棋盘状街道、楼房住宅和完整的给排水系统。达罗毗荼人还使用一套迄今尚待辨认的文字,在农业、天文、医药等方面也有不少建树。大约在公元前18世纪中叶印度河流域文明突然灭绝,大约在公元前15世纪迁徙到这

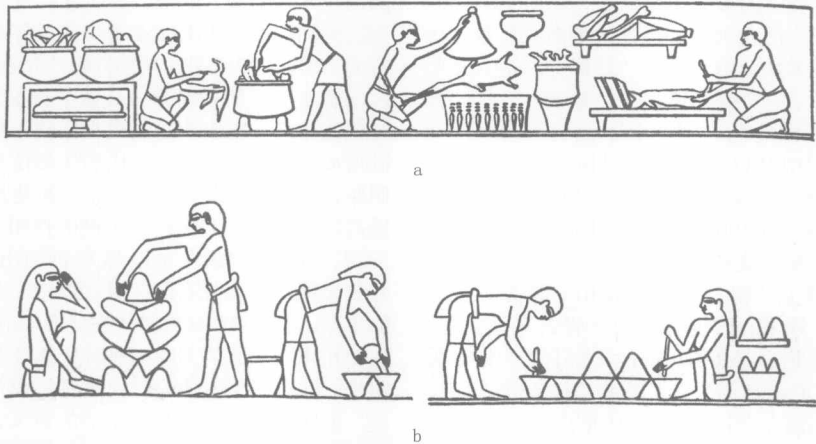


图1 古埃及塞加拉墓葬浮雕(摹本)

a 古埃及人在烤鹅(中间),左、右边煮沸和拔毛。

b 古埃及人在制造糖果。左边用火加热,中间把各种配料倒进热罐,右边搅拌、盖上。

里的雅利安人重新发展出以《吠陀经》为代表的文明,随着向南拓殖而于公元前5世纪在恒河流域形成以奥义书为代表的古典文明。

古代中国文明初期的科学技术,见中国科学技术史。

古代科学技术的传承 大约公元前6世纪前后,在印度、中国和希腊首先产生了哲学理性,形成三足鼎立的文明中心,德国哲学家K.雅斯贝尔斯称之为“轴心时代”的世界。当时印度恒河流域处在列国时期,中国黄河流域处在诸侯纷争的春秋战国时期,希腊城邦处在伯里克利统治下风雅的雅典时期。古希腊人和古中国人的贡献奠定了欧亚大陆文明的东西方格局,但只有古希腊文明成为以后近现代科学的直接源头。后起阿拉伯和拉丁欧洲文明承担了东西方文化交流的历史重任,完成了科学从古代到近现代的传承。

古希腊文明的源头可追溯到公元前60世纪的克里克岛,在公元前20世纪前后这里形成以米诺斯王朝为代表的城邦文明,并扩展到巴尔干半岛和爱琴海诸岛。在公元前15世纪已有音节式的文字,在公元前8世纪又创造字母式的拼音文字。由于柏拉图在公元前5世纪兴建学园,古希腊成为地中海地区的学术中心。古希腊人最早达到从实用到学理的转变,即从运作程式上升到严格推理的追究,如关于几何难题的讨论、天体运动的几何学讨论、物质结构始基的讨论。其对科学的贡献主要为近现代科学的发展奠定构成论科学方法论基础和开创公理化理论模式:德谟克利特创立的原子论经亚历山大哲学家伊壁鸠鲁和罗马诗人兼哲学家卢克莱修的传承形成了一个构成论的方法论传统。亚里士多德创立的三段论法和归纳-演绎法,通过欧几里得《几何原本》、阿基米德《论浮体》和托勒玫《天文学大成》等理论范例,对近现代科学的形成和发展留下深远的影响。

生活在阿拉伯半岛上的游牧民族,由于穆罕默德创立伊斯兰教而迅速进入文明时代,在7世纪建立一个地跨亚、非、欧三大洲的阿拉伯帝国。阿拉伯帝国在8世纪中叶以后分裂为阿拔斯王朝(750~1258)、后倭马亚王朝(929~1031)和法蒂玛王朝(909~1171)。阿拔斯王朝第七代哈里发麦蒙(813~833年在位)在巴格达建立“智慧之宫”(830),波斯、叙利亚、埃及、印度等国的学者云集在这里。阿拉伯学者伊本·依沙(拉丁名约翰尼丢斯)和叙利亚数学家塔比·伊本·库拉(拉丁名阿尔萨比)以及他们的门徒通过叙利亚文的转译把众多希腊哲学和科学文献翻译为阿拉伯文。数学家花拉子米(拉丁名阿尔戈利兹姆)通过融合印度数学和希腊

数学而创造了代数学,伊本·西拿(拉丁名阿维森纳)在消化希腊文献的基础上发展起了医学。法蒂玛王朝的第六代哈里发哈基本也在开罗设立了智慧宫(1006),尽管它不能同巴格达的“智慧之宫”相提并论,但这里也造就了光学家伊本·海赛姆(拉丁名阿尔哈曾)和编制《哈基姆天文表》的天文学家伊本·尤努斯。后倭马亚王朝的统治者也采取了鼓励留学的政策,使波斯、埃及和西亚的学术源源不断地流入。后倭马亚王朝解体后,科尔多瓦、托莱多等地的统治者继续赞助学术研究,在亚里士多德著作的注释方面,伊本·路世德(拉丁名阿威罗伊)的影响深远。古阿拉伯文明不仅传承了希腊科学,也是沟通东西方科学技术的桥梁,中国的四大发明和许多技术成果大多是经他们传到欧洲的。

使用拉丁语的西罗马帝国于476年解体之后,在9世纪大体形成现代欧洲的格局。11~15世纪,荷兰、法国、英国、葡萄牙和西班牙等国先后从封建制国家转变为民族的君主制国家,大学替代教会寺院成为教育和文化中心。从1085年攻陷托莱多到13世纪中叶,科学文化通过翻译运动转移到拉丁欧洲,托莱多和西西里岛是两个最重要的翻译中心。在托莱多主要是通过希伯来语和西班牙语的转译把阿拉伯文献翻译成拉丁文,翻译家克莱莫纳的热拉尔一人就翻译了90余部著作,包括亚里士多德的《物理学》、《气象学》、《论天》、《论生灭》和托勒玫的《天文学大成》以及盖伦的《医术》。在西西里岛则是直接把希腊文译成拉丁文的,翻译家莫比克的威廉翻译了49部著作,包括亚里士多德的所有哲学和科学著作及其注释著作,以及阿基米德的大量著作。以后,不仅由于托马斯·阿奎那把亚里士多德的哲学引入基督教神学而使亚氏影响延续到15世纪末,而且由于R.培根提倡实验科学而使得阿拉伯的实验精神和中国的技术经验输入欧洲,并通过C.哥伦布到达美洲(1492)和F.de 麦哲伦完成环球航行(1519),而为工业文明的兴起开辟通道。

农业文明的金属革命 整个农业文明时代的生产技术主要是以直观经验为其基础形成的。在农业文明时代的诸多技术发明中,金属的发现、冶炼、加工和使用对提高农业生产力方面起了关键的作用。由于铜、青铜(铜锡合金)、铁和钢的出现,导致金属工具替代石制工具。维持一个人的生存,在渔猎和采集时代需要几千亩地,在使用木石农具的刀耕火种时代需要几百亩地,而到铁犁牛耕的时代则只需要几亩地。金属工具对农业具有革命的意义,推动了人类社会从蒙昧到文明的转变,因而称之为“金属革命”。

根据考古发现和研究,世界上最早使用

金属的地区是西亚,在这里已发现公元前80世纪的铜制品遗迹;公元前30世纪西亚、埃及和印度进入青铜时代;公元前20世纪中国和欧洲开始使用青铜。在青铜时代之后是铁器时代,公元前15世纪西亚地区开始炼铁,公元前10世纪铁的使用扩大到地中海沿岸地区,公元前5世纪欧亚大陆的东、西两端也普遍使用了铁器,并且开始炼钢。在金属技术起步相对较晚的中国,却后来居上而成为冶金技术发展的主角。公元前16世纪以降,中国商周时期以青铜为主的金属工艺发展到举世无双的地步。不仅有铸造、雕金、锻造、浮雕、铸型等,还产生了钎焊等金属结合法、涂金、搪瓷、镶嵌等方法。在冶铁技术方面,中国在6世纪发明以煤炭为能源,并以兽力和水力驱动鼓风器的冶铁技术;10世纪冶炼铸铁的高炉已达五六米高,而且腰鼓似的形状已接近于近代高炉;16世纪已广泛使用焦炭作为冶金能源。

工业文明时代的科学技术 15世纪前后发轫的文艺复兴、16世纪前后开始的宗教改革和17世纪前后兴盛的科学革命是开启欧洲近现代社会的三大潮流。文艺复兴复活了的古希腊科学,在理论思维和工匠实践的相互作用中形成新的科学范式。新科学范式及其哲学思想的传播,导致英国的产业革命、法国的政治革命和德国的哲学革命,使18世纪成为人类理性化的伟大世纪,并为19世纪科学技术的惊人发展创造了经济的、社会的和思想的条件。化学原子论、热力学、电磁场理论和生物进化论等理论的创立,不仅物理科学和生命科学都进入理论科学的时期,而且源于实验室和科学原理的技术形成了产业的主导技术群。煤炭、石油和电力作为主要能源,钢铁、水泥、塑料、纤维和橡胶作为基本材料,热机、电机、车床作为骨干机械,支撑着工业文明。特别是望远镜、显微镜、温度计、机械钟和空气泵等发明为科学研究提供了有力的技术手段,使人类认识深入到原子、细胞和银河系,发现电磁波和物种的起源,为人类进入新的文明时代提供了条件。

科学与人文的相互影响 在文艺复兴和自然主义影响下,一些出类拔萃的学者在经院之外建立学会,漠视神学权威而诉诸理性探讨真理,制造望远镜、显微镜和气压计等科学仪器,发展归纳、演绎等科学推理的方法。波兰天文学家N.哥白尼的《天体运行论》和比利时解剖学家A.维萨里的《人体构造论》在1543年出版,揭开了科学革命的序幕。哥白尼以太阳为中心的宇宙体系,经G.布鲁诺揭示其革命性的意义以及J.开普勒以观测为根据完成行星作椭圆运动的太阳系模型,形成了与教义大相径庭的现代宇宙观。从伽利略的理想实验方法到R.笛卡儿的推理方法所开辟的“假说-演绎”传

统和从F.培根的经验主义方法到C.惠更斯的实证方法所开辟的“实验-归纳”传统,在I.牛顿手里实现了综合,从而奠定了实验科学的方法论基础。由这种科学的宇宙观和实证的方法论所支撑的这场科学革命,其标志性的科学成果和哲学成果是:剑桥出身的牛顿的《自然哲学的数学原理》(1687)和《光学》(1704)以及牛津出身的J.洛克的《人类理智论》(1690)。它们体现了科学与人文的互动、确立了科学与技术结合的原理和方法,为科学和技术的继续发展和人类文明的进步奠定了基础。

科学革命是一场深刻的思想革命,哲学家、人文学者寻求用科学理论为基础解释世界。法国D.狄德罗、伏尔泰等引进牛顿科学和洛克哲学,把解放自然力的工业革命精神推广到从民族解放到自我解放,引发了1789年法国大革命。德国I.康德调和牛顿的力学自然观和莱布尼茨形而上学自然观,在《自然通史和天体论》(1755)中提出星云说;F.W.J.von 谢林承袭康德的调和思想而完成其自然的辩证法著作《自然哲学观念》(1797)和《论世界灵魂》(1798)。他们的著作又为科学的新发展奠定了哲学基础。

在新的哲学思想影响下,法国G.-L.L.de 布丰的《博物志》、J.B.de拉马克的《动物哲学》(1809),英国C.莱伊尔的《地质学原理》(1830~1833)都不同程度地表达了进化的思想,英国C.R.达尔文集其大成,在《物种起源》(1859)中以“自然选择”说明生物进化使生物学成为科学。生物进化论的影响远远超出了科学领域,在 worldview 方面引起了一场重大变革。以后,奥地利G.孟德尔提出遗传学说(1865),遗憾的是到20世纪前期才发现其价值。

科学与技术的相互作用 在文艺复兴时代,机械印刷技术发明而引发的大批技术著作的出版有力地推动了机械技术的发展。蒸汽机经过英国J.瓦特(图2)的改进,得以广泛应用而成为工业的主要原动机(图

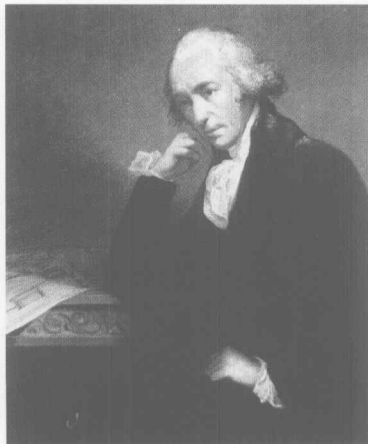


图2 J.瓦特

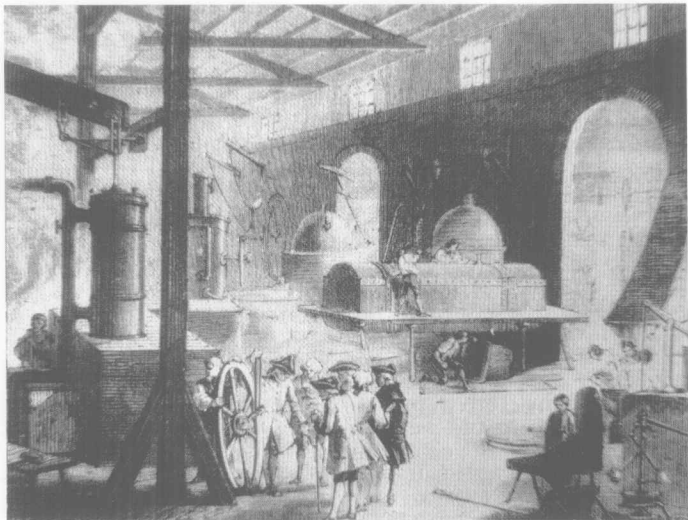


图3 18世纪70年代创办生产瓦特蒸汽机的马修·布尔顿和詹姆斯瓦特工厂

3)。法国S.卡诺致力于提高蒸汽机的热效率,其后由德国V.迈尔和R.克劳修斯、英国J.P.焦耳和W.T.开尔文等循着“统一力”的思想,建立热的能量理论——能量的守恒和耗散定律,即热力学第一定律和热力学第二定律。德国H.von 亥姆霍兹把能量守恒定律纳入力学的数学体系中,英国J.C.麦克斯韦和奥地利L.玻耳兹曼又借助统计方法和概率的概念在力学的基础上解释热力学第二定律,遂导致美国J.W.吉布斯完成统计力学体系。热力学作为蒸汽机的理论基础,不仅为蒸汽机的改进提供了指导,而且促进了内燃机(1882)和汽轮机(1884)的实用化。热机作为原动机适用范围也不断扩展,如蒸汽机车(1829)、蒸汽卷扬机(1830)、蒸汽锤(1839)、蒸汽轮船(1839)、汽车(1886)等。

电磁场理论是在电磁学实验基础上数学化发展起来的。在静电测量的基础上发现电流(1791)和发明可实用的伏打电堆(1810)以后,在一系列的电磁定律被发现的基础上,英国M.法拉第和麦克斯韦完成电磁场理论,荷兰H.A.洛伦兹把电磁场和电粒子的概念综合起来建立电子论,电力

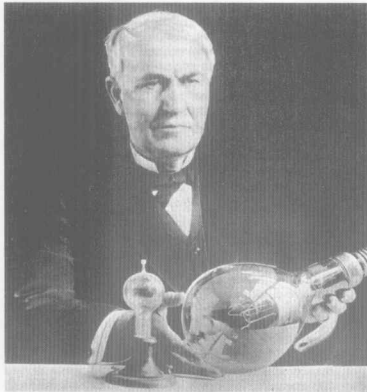


图4 T.爱迪生和他1879年发明的第一只白炽灯泡

和电信方面的技术运用也应运而生,如发明灯泡(1879,图4)、电话(1876,图5)。在电力方面,可实用的蓄电池(1859)、可实用的发电机(1867)、可实用的电动机(1873)、第一个电力公司(1880)、第一个电灯厂(1882)、第一座水力发电厂(1882)、第一座火力发电厂(1886),先后被制造出来或建立起来。在电信方面,可实用的电报(1884)、

可实用的电话(1876)、第一个电话交换台(1879)也先后被制造出来;自动交换台(1892)和地下电缆(1903)的出现又进一步推动电话的应用。这一切都表明科学转化为生产力的能力。



图5 1892年A.贝尔亲自接通纽约—芝加哥的长途电话

法国A.-L.拉瓦锡的燃烧学说(1777)开启了化学革命。英国J.道尔顿提出化学原子学说(1802)和原子量表(1803),意大利A.阿伏伽德罗提出分子假说(1811)。在原子-分子理论指导下,化学家广泛地探讨分子的组成、结构和变化规律,物理学家则着重研究作为整体的分子的运动规律,化学合成技术和物理化学技术也随之兴起。德国F.A.凯库勒的苯环结构(1865)和威特的发色团理论(1876)使整个染料化学合成技术迅速发展起来,茜素(1868)、靛红(1870)、靛蓝(1878)等染料先后被合成,赛璐珞(1872)、人造橡胶(1875)、胶卷(1882)、人造纤维(1884)、人造丝(1892)先后被发明,氨碱法的工业化(1865)、人造石墨的工业化(1891)、碳化钙的工业化(1895)先后被实现。

工业文明的能量革命 热能与机械能之间的相互转换,包括热能转换成机械能

和机械能转换成热能两个方面。但在长达几十万年乃至一百多万年的历史长河中,人类只学会了把机械能转换为热,即用火石打火或钻木取火获得热能。在农业文明时代也只能实现机械能之间转换和机械能到热能的转变。热机的发明开创了把热能转化为机械能的各种方法,包括蒸汽机、涡轮机、内燃机和火箭发动机等各种热机。18世纪下半叶蒸汽机开始成为工业的主要原动机,19世纪下半叶电动机又开始加入工业动力行列。热机和电机作为动力机的使用和工厂化生产一起推动了工业革命,各种机械替代了笨重的体力劳动,人类随之进入了工业文明时代。

电能与机械能之间的相互转换原理源于电磁学实验。1820年丹麦C.H.奥斯特发现电流能产生机械运动,为人类利用电能和机械能的相互转换奠定基础。1831年英国法拉第通过实验建立电动机和发电机的原理,为人们设计发电机和电动机并改进和提高能量转换效率奠定基础。以后发明了各种电动机和发电机,包括直流的和交流的电动机、直流的和交流的发电机。发电机将煤炭、石油等燃料燃烧发出的热能和水流运动蕴涵的大量能量转换为电能,电动机将远距离传输而来的电能转化为机械能。于是1881年在英国建成第一座水力发电厂,1882年建成世界第一座火力发电厂,1883年英国出现两条电气化铁路,1887年美国建成世界第一条有轨电车铁路,1890年英国建成世界第一条电气化地下铁道,1891年在德国建成世界第一座三相交流发电站,1896年在意大利出现无线电报装置(图6),1903年在美国制造出载人飞机



图6 意大利G.马可尼和他1896年发明的无线电报装置

(图7)。大规模的工业生产使用方便的电力作为动力,使人类社会发生日新月异的变化。

开拓生态文明的科学技术 进入20世纪,科学内部实验和理论的矛盾以及理论内部的逻辑不协调引发了一场物理学革命。德国M.普朗克提出的量子论和A.爱因斯坦提出的相对论,成为人类认识自然的新研究纲领。在新研究纲领指导下完成的物质结构的夸克模型、宇宙演化的大爆炸模型、地壳运动的板块模型、遗传物质核酸分子

的双螺旋结构模型和认知活动的图灵计算模型等,在自然系统的不同层次上刷新了人类认识的科学图像。这不仅丰富和加深了人类对种种自然现象的理解,从征服自然到与自然和谐相处,而且为火箭发动机、核反应堆、电子计算机、激光器和生物芯片等划时代的关键技术发明提供了科学原理。这场革命不仅为20世纪科学技术的发展奠定了基础,而且导致高投入、高风险和高效益的新经济形态的形成,导致以信息技术为核心的新技术体系的出现,导致以和谐生态为核心的新人生观的诞生,并正在推进新的产业革命、新的思想革命,一些人将这个时代称为后工业文明时代、超工业文明时代等。从新经济形态以高技术产业为核心、新的时代以和谐生态为核心考虑,应称之为生态文明时代。

微观机制与宏观过程相结合研究 相对论和量子力学使科学真正进入到微观机制与宏观过程相结合的水平,从而为整个科学技术的发展开辟了新纪元。20世纪的物理科学深入到原子核内,生命科学深入到细胞核内,思维科学深入到脑神经元内。物理的、生命的和思维的非线性复杂系统研究逐渐成为科学家所关注的焦点,微观机制和数学方法越来越成为理解宏观经验不可或缺的基础。向宇观领域扩展的探索,正在逼近宇宙的边缘和时间的原点,物理的、化学的和天文的研究已经融通在为理解宇宙物质进化链条的统一方向之中,最大的和最小的在这里连接起来。

虽然古希腊哲学家已把原子视为物质结构的最小基元,但直到19世纪初人类才开始确有证据地认识到物质是由原子组成的。到19世纪末,化学已经把物质的结构揭开到分子和原子的层次,同时还总结出元素周期律,创造研究分子构型的立体化学。但揭开原子内部奥秘的是物理学:原子由原子核和电子组成,原子核由质子和中子组成,质子和中子又由夸克组成,以此展示一幅和谐的微观世界图景。

在原子结构和量子力学逐渐被世人广泛接受之后,随之而来的就是对原来属于经验的规律找出微观的理论解释。量子化学成功地阐明了化学键的本质,电子转移理论比较好地理解了氧化还原等化学反应。物质的微观结构及其相互作用规律阐明了物态的变化,固体能带理论科学地阐明了导体、半导体和

绝缘体的区别,超导现象作为一种宏观量子现象也得以理解,量子辐射理论还阐明了光的本质并为了了解遥远天体的情况提供了依据。宇宙物质的演化包含在宇宙的起源和演化过程之中,在这个问题上物理学、化学和天文学已经结合在一起,形成了一门现代宇宙学。大爆炸宇宙理论把宇宙的起源与基本粒子理论联系起来,以量子力学和广义相对论的引力理论的结合,探讨宇宙的极早期阶段。这不仅深化了人类对物质世界的认识,而且激发人类探索许多尚不能科学地理解的问题。

科学技术产业化 20世纪下半叶是基于科学的高技术和高技术产业蓬勃发展的时期,微电子芯片、电脑、网络和生物技术等高新技术产业已开始成为促进经济变革和社会进步的先导力量。以电子计算机(图8)为标志的信息技术,不仅推动了产业结构的调整和管理体制的变革,而且导致了经济全球化的发展趋势。诸多跨学科理论和大量新技术原理的涌现,既在研究对象和科学方法两个方面拓宽着科学研究的视野,又在某种程度上也预示着科学和技术的未来方向。现代高技术的发展进程是和现代高技术产业形成和发展的历史相一致的,产业化是发展高技术的动力和归宿。在20世纪下半叶兴起的工业实验室和高技术产业,正在把科学技术引导到产业化发展的道路。

工业研究实验室兴起于19世纪末的德国化工企业。为与英国竞争市场,德国的几家大企业以大量资金投入工业实验室的研究开发,其他大企业纷纷效仿,成为德国工业在20世纪初跃到世界前列的基础。20世纪20年代以后,德国企业创建实验室的经验为各国大企业效仿。1925年在美国成立的贝尔实验室是当代工业实验室的典型,截至2005年底它的研究人员中已有11人获诺贝尔科学奖。20世纪末,世界各大公司每年用于研究开发的投入多达几十亿美元,科学技术企业化的走向方兴未艾。

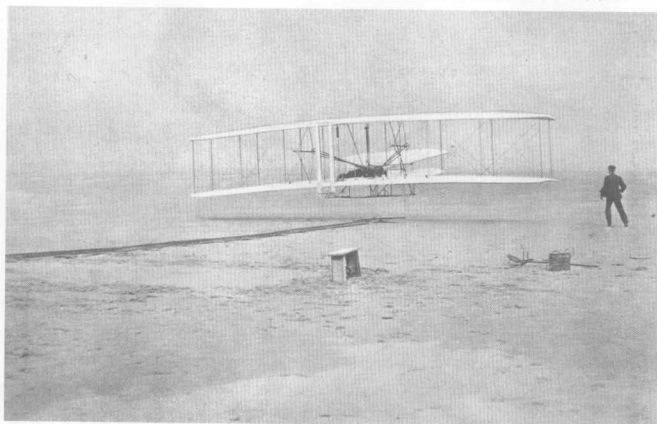


图7 1903年12月17日,美国莱特兄弟制造的“飞行者”号飞机完成了历史上首次载人飞行

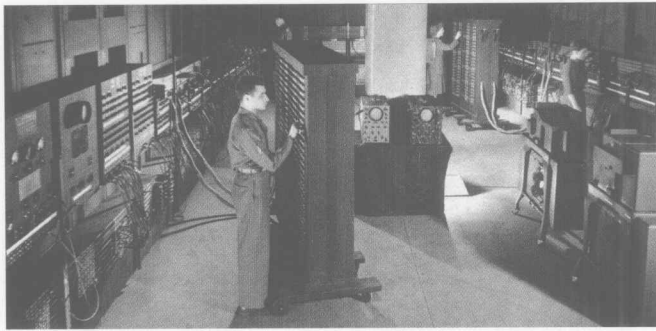


图8 1946年美国宾夕法尼亚大学制造的第一台电子数字积分计算机(ENIAC)

科学和高技术工业园区兴起于20世纪50年代的美国。斯坦福大学物理系的教授在1948年创办了维里昂联合公司,以把自己的研究成果转化为微波管等器件的生产。一直主张大学研究工作应与企业需求结合的斯坦福大学校长F.E.特曼立即给予支持,于1951年创办斯坦福工业园,并委托维里昂公司负责规划、筹资和开发。于是一批科研机构和企业在这里崛起,聚集了英特尔、惠普、仙童、IBM和太平洋电话等数万家高技术公司,形成以微电子和计算机产业为核心的硅谷,成为美国经济发展的重要生长点。受硅谷成功经验的鼓舞,美国和世界各国纷纷成立科技园区,包括日本的筑波科学城、法国的安蒂玻利斯科学城、加拿大的蒙特利尔科学城、印度的苏尔加普尔电子科技城、巴西的圣保罗科学院、新加坡的肯特岗园区,以及中国的台湾新竹科学园区和北京中关村科技园区。

生态文明的信息革命 信息革命是指以电子计算机的广泛应用为标志的技术变革。这是一场比金属革命和能量革命更为伟大的技术革命,它将把人类社会引导到一个新的文明形式——生态文明。

在农业时代,人类已经发明了文字、纸张和印刷术,它们作为信息载体为人类的思想交流作出了不可磨灭的贡献。20世纪以来的信息革命是以电磁波为载体的信息控制技术,作为信息处理装置的电子计算机的发明是其标志。电子电路集成化、信息处理数字化和信息传输网络化构成了信息技术革命的三部曲。以集成电路芯片为心脏的数字电子计算机的发展,形成数字化推进信息革命的形势。音像模拟信号转变成数字信号,极大地提高了信息传输的效率和质量。半导体激光技术和光导纤维技术与卫星通信技术和计算机网络技术结合,正在形成完整的全球通信网。现代社会的各个方面都被置于信息的控制之下,机器在电脑的控制下运转,人在各种书刊、广播、电视和互联网等媒体的影响下思考和行动。甚至人的生命运转也即将纳入信息控制的范围,因为正在兴起的基因工程实际上是遗传信息的人工控制。

信息作为与物质和能量并行的第三类资源,已经成为信息产业的核心和基础。信息技术包括获取、传输、显示、变换、储存、识别、比较、加工和复制等种种技术。人们通常把它视为扩展人类生理器官(包括感觉器官、传导神经网络、思维器官

以及效应器官和执行器官)功能的技术。当信息概念运用于分子遗传学,对遗传之信息本质的认识取得突破性进展,于是形成一门新的信息技术,即遗传工程。信息技术外延的这种扩大使人们对信息本质的认识提高到控制信息的高度,物理载体、生命载体和心理载体的信息控制是正在兴起的信息革命的基本特征,亦是未来科学技术发展的方向。

kexue jishu yitihua

科学技术一体化 science and technology unification 现代科学理论、技术及其应用开发三者紧密结合成一体的现象。不再像经典的科学与技术那样,科学理论与其技术和应用开发三者之间存在着明显的分野。这是现代高技术学科群的一个较为普遍的特点。其标志是科学技术成为经济系统的内生变量并入生产过程,进而形成科技—生产—经济统一体。主要表现在三个方面:①各个学科和各种技术之间呈现相互交叉、相互借鉴、相互融合、相互促进和加速发展的趋势;②科学理论、科学发现与技术发明、技术创新交织在一起,呈现混合生长的态势;③国家创新系统和产学研联合体以及科技园区的普遍建立与发展。

kexue jishu zhexue

科学技术哲学 science and technology, philosophy of 哲学的分支学科,科学哲学和技术哲学的合称。

科学哲学 从哲学角度对科学进行整体考察和把握的学问,主要研究科学的认识论和方法论问题。西方科学哲学的主要流派包括逻辑经验主义、批判理性主义和历史主义。

逻辑经验主义兴起于20世纪20年代,又名逻辑实证主义,其代表人物有M.石里克、R.卡尔纳普、H.赖兴巴赫、C.G.亨佩尔等。该派在1929年发表的纲领性文件《科学的世界观——维也纳学派》中指出,他们的科学世界观有两个特点:“第一,它是经验主义的和实证主义的,只有来自经验的知识,这种知识是建立在直接所予的基础之

上的。第二,科学的世界概念是以一定的方法,即逻辑分析的运用为标志的。科学工作努力的目标是通过将逻辑分析应用于经验材料达到统一科学。”这段话准确概括了逻辑经验主义,同时强调经验和逻辑的基本特征。逻辑经验主义针对当时盛行的思辨哲学、先验哲学,突出经验证实的作用,并利用逻辑分析方法,使概念明确、推理严密,是有积极意义的,但它片面强调经验,否定理性,满足于对科学知识结构作静态的逻辑分析,并把科学和哲学绝对对立起来,与现代科学和哲学的发展趋势相违背,因而不能不受到多方面的批判而走向衰落。

20世纪50年代兴起了批判理性主义,以K.R.波普尔为代表。波普尔强烈批判逻辑经验主义的证实原则,认为靠特殊的归纳,在逻辑上是不可能证实全称普遍性判断的。他强调证伪的作用,认为科学总是通过不断发现和改正错误而发展的,批判精神是科学发展必然的、内在的要求。他还提出了科学发展的动态模式:问题(P1)→猜测(TT)→批判、选择(EE)→新问题(P2)。该模式认为,科学发展并不是真理的不断积累,而是不断的猜想和反驳,以“批判理性”为动力的试错法是科学发展的主要方法。波普尔强调批判精神,并使科学哲学从科学的静态逻辑结构研究转向科学发展的动态模式研究,有积极意义。但他过分夸大证伪和猜测的作用,全盘否定归纳,则是片面的。批判理性主义是从逻辑经验主义到历史主义的过渡阶段。

第二次世界大战后科技革命蓬勃发展,科学社会化程度和社会作用迅速提高,新兴交叉学科不断涌现,对科学也展开了越来越深入的批判反思。正是在这种社会、学术背景下,于60年代兴起了历史主义学派。其代表有S.图尔明、T.S.库恩、P.K.费耶尔阿本德、L.劳丹等。该学派认为,逻辑经验主义和批判理性主义都局限在逻辑主义的构架之中,是对科学的歪曲,应该从逻辑取向转为历史取向,把科学看作是一种历史的产物,把科学活动视为一种社会事业。它强调从科学史来考察“科学革命”和“科学发现”,发掘出社会心理,同时把心理因素扩展到包括信念、价值和美感;它还表明科学发现是社会行为。库恩提出的科学发展模式是:前科学时期→常态科学时期→反常和危机→科学革命→新的常态科学。以库恩为代表的历史主义学派把科学哲学置于科学史的坚实基础上,并且引进社会心理因素,促进了科学哲学与人文科学、社会科学的联系,形成了一种新的观点和视角。但往往又存在着非理性主义和相对主义的问题。以D.夏皮尔、H.普特南为代表的新历史主义积极探索科学哲学与科学史更加协调的发展。新历史主义

的另一代表人物M.W.瓦托夫斯基提出了系统的“历史认识论”，揭示了认识模式同人类社会历史实践形式的内在联系，认识到社会、经济、政治、文化等条件对科学发展的影响。从逻辑经验主义经过批判理性主义到历史主义和新历史主义学派的发展，标志着科学哲学研究从内在主义向外在主义倾斜的趋势，促进了新兴学科“科学、技术与社会”(STS)的兴起。

技术哲学 从哲学角度对技术进行整体考察和把握的学问，主要研究技术的本体论、认识论、方法论及技术与社会的关系。技术哲学在历史上有两种传统，一种是工程学的技术哲学，主要是由技术专家或工程师创立的一种技术的哲学，是从内部对技术的分析，把人在人世间的技术活动方式看作是了解其他各种人类思想和行为的范式，比较倾向于亲技术；另一种是人文主义的技术哲学，主要是指人文科学家特别是哲学家，认真地把技术当作专门反思的主题，用非技术或超技术的观点解释技术，对技术比较倾向于持批判态度。工程学的技术哲学的代表人物是德国学者E.卡普、F.德索尔和F.拉普。E.卡普在《技术哲学纲要》(1877)一书中提出“器官投影的技术”，认为所有的工具和机械都是人体各种器官的外化即“器官投影”，手是一切人造物的模式和一切工具的原型。德索尔在《技术哲学》(1927)等著作中，提出“参与神的创造的技术”。他认为，由技术造成的东西属于科学、艺术和道德三个王国之外的“第四王国”，任何特定的技术问题仅有一个最优解，这个解不是创造出来的，而是先以潜在形式存在，人们的活动又是发现这种预先就存在的技术可能性并使之变为现实，发明实质上是一种发现。拉普在《分析的技术哲学》一书中认为他的工作的目的，“是要提供一种对技术的哲学分析，这种分析考虑到技术发展的历史和系统的方面”。他又在该书的英译本序中强调，在对技术进行形而上学解释之前，要求进行相当多的经验分析，注意技术的复杂性，揭示技术世界的精确特点。人文主义的技术哲学的代表人物是L.芒福德、奥特伽、M.海德格尔、J.埃吕尔。芒福德把技术分为两种，一种是综合技术亦称生命技术，“大体上以生活发展为导向”，与生活的多种需要和人性相一致；另一种是单一技术或权力主义技术，“建立在科学智力和大量生产上，目的主要是为了经济扩张、物资丰盈和军事优势”，即为了权力，因而有悖于人性。他通过区分两种技术和对单一技术的批判，来追求一种合乎人性的技术。奥特伽在哲学人类学的背景中提出技术问题，重视自我与其环境并存的“真实的人的生活”。他认为，科学的技术之臻于完善导致唯一的

现代问题是：进行想象和产生希望的能力将枯竭或消失，而正是这种自然产生的能力首先说明了人的思想创造的原因。仅仅由技术专家支配，人们缺乏想象力，技术就变成了一个空的形式，不能决定生活的内容。因此，西方也许会被迫转向亚洲的技术专家。海德格尔认为，在技术时代中，不是人控制技术，而是人完全束缚在技术的框架中，受技术的控制和支配。结果，地球及其环境变成了原料，人也成为人力物质，以满足技术生产的需要，破坏了人类生存的基本条件。因此，他发出了拯救地球和人类未来的呼声。埃吕尔在《技术社会》一书中，认为技术已成为一个有自己发展逻辑并且不受人控制的生命有机体。它给人规定目标，而不是人给技术规定目标。他剥夺了人的自由，把人变成奴隶，成为一种技术生物和技术事物。因此，必须寻找摆脱技术困难之路，医治技术所带来的痼疾。

20世纪中叶以来，形成了技术哲学的三种学派。西欧学派以德国和法国为代表。德国成为“分析的技术哲学”的研究中心；法国的技术哲学则侧重于技术伦理学的讨论。英美学派的技术哲学着重在对技术进行社会学及历史方面的探讨。苏联东欧学派注重技术进步与社会发展之间关系的研究。他们提出的科学技术革命论，重点研究现代科学技术革命的基本范畴，科学技术革命与社会的关系，对人类社会的影响等。在日本是以技术论的名称对技术哲学进行研究的。日本的技术论重视技术与社会关系的研究，认为只有这样的研究才能对现实技术发展的基本理论观点作出恰当的评价。美国著名技术哲学家C.米切姆指出技术哲学中的问题分两类，一类是“认识论”或“形而上学”问题，另一类是伦理学和政治问题。他特别强调伦理责任问题。他认为：“尽管形而上学分析有其理论上的优越性，但统治技术哲学的还是伦理和政治分析。这一情形部分是由于现代社会强调实践高于理论造成的，也部分地反映了技术进步产生的问题的紧迫性。”这段话清楚表明了技术哲学外在主义导向和“科学-技术-社会”(STS)产生、发展的时代和社会背景。

kexue jiaishuo

科学假说 scientific hypothesis 根据已有的科学知识和新的科学事实对所研究的问题作出的一种猜测性陈述。它是科学发展的一种重要形式。

科学假说对科学问题的研究常常起着纲领性的作用。在探求现象之间的因果关系、事物的内部结构及其起源和演化的规律时，科学工作者可以根据假说的要求有

计划地设计和进行一系列的观察和实验；而假说得到观察和实验的支持，就会发展成为建立有关科学理论的基础。

科学假说的形成一般需要依次经过下列步骤：首先，要在搜集一定数量事实、资料的基础上，提炼出科学问题；其次，为回答问题，要充分运用各种有关的科学知识，并且灵活地展开归纳和演绎、分析和综合、类比和想象等各种思维活动，形成解答问题的基本观点，并以此构成假说的核心；最后，要推演出对各相关现象的理论性陈述，使假说发展成比较系统的形态。科学假说具有不同的种类。对于同一个问题，由于所依据的事实、原理和所运用的思维方式不尽相同，思路的发展就会有差异，而不同的观点必然导致不同的假说。各种假说是要展开竞争的，而同一个假说自身也会有所演变。在假说的竞争、演变过程中，人们会不断地评价和选择各种假说。这时，既有假说的种种内在因素如概念的简单性、结构的完美性等起作用，也有种种外在因素如社会文化背景、思想传统、心理习惯等起作用。然而对科学假说的评价、选择起关键作用的则是实践的检验。一个原则上不可检验的陈述是没有科学价值的，因而就不是一个科学假说。原则上的可检验性是科学假说的必要条件，而对科学假说最有力的支持就是它所预言的事实为尔后的实践所证实。人的认识过程是复杂曲折的，对假说的检验过程也呈现出复杂性和曲折性。预言的一次成功，并不能完全证实这一假说，但确实在一定程度上证明了或增添了它的真理性；预言的一次失败，也不一定就能据此推翻这一假说，因为一个假说实际上总是与其他一些前提条件（或称辅助性假说）结合在一起导出某一预言的。即使预言完全失败，问题可能出在这一假说本身，也可能出在其他的条件方面，有时还要检查实践方式本身，例如实验仪器、实验操作乃至计算方法是否存在差错等。科学的历史表明，曾经失败过的科学假说随着时间的推移，在新的条件下也会“死而复生”；而获得成功的科学假说也有可能重新陷入困境，需要加以改进，甚至被新的假说所代替。

kexue jingshen

科学精神 science, spirit of 学术界群体行为规范所体现的情操和气质。科学实现其社会文化职能的重要形式，人类最基本的观念之一，是科学共同体乃至整个社会所倡导、遵循的精神，成为人类进入理性社会的标志，现代文明的象征。包括探索精神、实证精神、创新精神、独立精神、求是精神等。其核心是公正、客观、实事求是，不允许伪造证据和做任何艺术性的夸张，

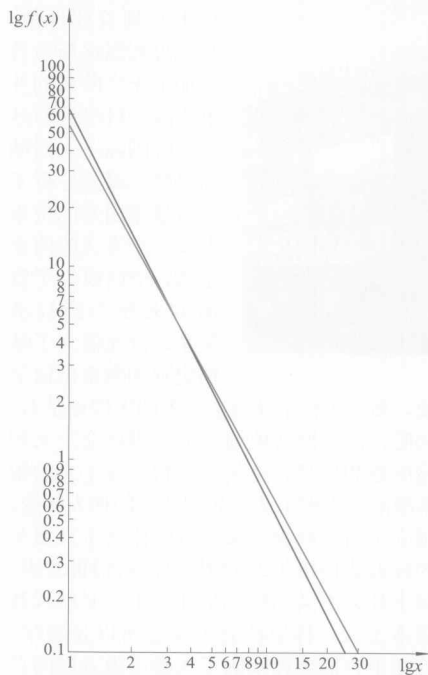
且强调观察、实验，以实践为基础，并接受实践的检验。它是一种精神气质，不能单纯地依靠任何学术规定去简单地释解，而只能通过了解科学规范（开展科学研究的一系列规章制度）内化为科学良知而深入理解，并指导行动。它具有无比巨大的解放力、开化力和趋同力，是推动人类社会不断进步的精神力量，且与人文精神并行不悖或结伴而行，是人类文明整体的两翼。

kexue lunwen zuozhe fenbu dingli

科学论文作者分布定律 distribution of authors of scientific papers, law of 科学论文作者频率与所写论文篇数间数量关系的定律。若 $f(x)$ 为作者频率（即所有写 x 篇论文的作者数占作者总数的比例），则

$$f(x) = c/x^2$$

式中 c 为常数，约为60.79%，即所有写一篇论文的作者数，约占作者总数的60.79%。1926年，A.J.洛特卡发表论文《科学生产率的频率分布》，文中提出了这一定律，故又称洛特卡定律。



洛特卡考察了物理、化学两学科作者频率与所发表的论文数量间的关系，并以对数坐标画出作者频率 $\lg f(x)$ 和论文数 $\lg x$ 的关系，得出二者基本上呈直线关系（见图），并用最小二乘法计算该直线的斜率近似为2，从而得到科学生产率的倒数平方定律。

D.J.de S.普赖斯从这一定律出发导出下述推论，即科学家的总数趋近为杰出科学家数量的平方或科学论文的一半是由科学作者总数的平方根数量的作者所写的。根据这一定律推断，按论文数量多少确定的杰出作者数量与所有作者数量的比率 R

可以通过下式估算：

$$R = 0.812 \sqrt{n_{\max}}$$

式中 $n_{\max}$ 是杰出作者群中最高产的作者所写的论文数量，按上式估算的比率是概略性的。

为合理评价洛特卡定律对其他学科的适用性，F.J.科尔于1977年提出用柯尔莫戈夫-斯米尔诺夫法进行检验，并对美国伊利诺伊大学图书馆和美国国会图书馆的书目文献和作者进行统计鉴定，前者符合洛特卡 $n=2$ 的期望值，而后者则偏离 $n=2$ 的期望值。该定律主要是用以预测特定学科的论文的作者数量和文献数量，掌握文献的增长趋势和交流规律，以利文献情报的科学管理和情报学的理论研究；亦可用以研究科学家的活动规律，研究人才的著述特征，以利科学学的理论研究和科技史的探讨。

该定律只是对物理、化学两学科领域抽样而导出的理论估计，而并非精确的统计分析。该定律的局限还在于，对所研究的学科必须相对稳定，研究的论文时间区间必须足够长，研究的作者数目必须足够大，否则对该定律必须作相应的修正。

Kexue Meiguoren

《科学美国人》Scientific American 美国高级科普月刊。1845年由美国发明家R.波特在纽约创刊。1846年为美国另一发明家A.E.比奇收购。初为周刊，1921年改为月刊。读者对象是具有高等文化程度的读者，向他们介绍各种专业知识。内容涉及几乎所有的科学技术领域，以极为通俗、生动的语言介绍各领域最前沿的知识和发展前景，以及对人类未来的商业、文化、伦理和政治等方面的深刻影响。在20世纪，有120多位诺贝尔奖得主在该刊上发表文章。截至2003年年底已有英、中、法、德、日等十多种版本在全世界发行。1979年，在美籍华人、诺贝尔奖获得者杨振宁博士的推荐下，中国内地出版《科学美国人》的简体中文版，取名《科学》。2002年，中国台湾出版《科学美国人》繁体中文版，名为《科学人》。

kexue moxing

科学模型 scientific model 按照科学研究的特定目的，用物质形式或思维形式对原型客体本质关系的再现。通过对模型的研究获得关于原型客体的知识，这是现代科学常用的一种研究方法。

科学模型可分两类：一类是物质形式的，即实物模型，它成为人们观察、实验的直接对象；另一类属于思维形式，它是客体的一种抽象化、理想化、理论化的形态，具体表现为抽象概念（如质点、刚体、理想流体等）、数学模型（如数学方程式等）

或理论模型（如某些科学假说），成为人们进行理论分析、推导和计算的对象。

科学模型是主体（研究者）和客体（研究对象）之间的一种特殊的中介，它既是主体创建和运用的一种研究手段，又是被研究客体的替身。科学模型并不需要与原型在外部特征、质料、结构和形态上——相似，但必须按照所要研究的问题和目的，与原型客体在本质属性方面有相似性，只有这样的模型才具有方法论的价值。而这样的模型也只有在人们已对客体有了初步认识，积累了一定资料的基础上才可能建立起来。模型本身既是科学认识阶段性的成果，同时又是进一步研究原型的起点。

科学模型在科学研究中具有重要意义。客观事物总是处在多种因素交错的复杂纷乱状态中，这就使人们深入研究某个问题时面临难以着手的困难。模型能够撇开那些次要因素、关系和过程，将主要因素、关系和过程突出地显示出来，便于人们观察、实验和理论分析。尤其是对那些“事过境迁”、不能再现因而也不可能直接观察到的现象，或者从经济、安全和道德等方面考虑不宜直接实验的对象，更需要借助于模型研究。通过模型获得的规律性知识，只是在一定程度上反映了原型客体的规律性，这种知识是相对的、近似的。根据从科学模型得到的认识可以预言客体的变化趋势或运动规律，这种预言能否实现，就是对模型的一种实践检验。

模型研究方法能够发挥理论对实践的指导作用。在体现了正确科学理论知识的模型上进行实验，其结果一般优于实际情况。例如，一部理想热机的效率高于实际热机的效率。因此，用理想模型与实际对象对比，就有可能找到改善实际对象以取得更佳效果的实践途径。

科学模型不是固定不变的，它需要在人的认识过程中不断完善，得到改善的模型将使人们获得对客体的进一步的认识。科学模型也不是唯一的。人们对同一问题可以从不同的方面、用不同的方法认识，因而就会根据不同的假说和理论建立起各种不同的模型。在科学实践中，通过不断地对比，那些不能很好地反映客体本质属性的模型将被逐渐淘汰。

Kexuepai

科学派 Political Science 19世纪90年代初起在墨西哥P.迪亚斯专制独裁政府中掌握实权的政治集团。因信奉法国人A.孔德的实证主义哲学，反对古典自由派的形而上学方法和自由平等空想，提倡实证主义的“科学”原则，主张具有某种专家政治倾向的所谓“科学政治”而得名。该集团形成于1891年，由一批出生于19世纪

四五十年代、拥护迪亚斯独裁统治的知识分子组成,人数不超过50。他们支持迪亚斯连任总统。1892年迪亚斯连任总统后,该集团部分成员出任迪亚斯政府高级官员,帮助迪亚斯制定和推行政治独裁主义和经济自由主义政策。创始人R.皮内达和R.鲁维奥。1895年鲁维奥死后,由他的学生、迪亚斯政府财政部长J.I.利曼托尔为领袖。该集团执政期间,大力发展经济,推行教育改革,恢复国立大学,引进外国资本和科学技术,实行西欧、北美式资本主义现代化方针,鼓吹白人种族优越论,贬低印第安人和混血种人,力图建立白人寡头统治。在他们的管理下,墨西哥经济一度出现“繁荣”;但后期因推行金本位制度和购买墨西哥铁路股份而造成银行信用危机和联邦财政困难,加上他们大都靠充当外国公司代理人和在农村大肆掠夺印第安公社土地而暴发致富,引起全社会特别是印第安人的不满,政局日益不稳。1911年迪亚斯政权被推翻后,科学派随之失势,其领袖利曼托尔被放逐。

kexue puji

科学普及 science popularization 将科学知识及科学方法传播给大众的公益事业。具有弘扬科学精神、传播科学思想、普及科学知识、提倡科学方法的重要意义,是社会文化事业的重要部分。它影响一个国家或地区公众的整体科学技术水平,决定一个国家或地区接受新科学与新技术手段的能力,从基础上影响一个国家或地区创造新科学与新技术的能力。因此,现代世界各国都非常重视科学普及事业。其特点:①受内容的限制。它要表现科学技术知识,并在表现知识的过程中要宣扬科学知识体系中的科学精神、科学方法。②受真实性的限制。科学是真实知识的体系,表现真实的知识必须采用恰当的表现手段,否则会造成公众误解。③受普及性的限制。它要考虑传播对象,考虑传播的效果,为此必须采用易于被公众接受的传播途径与传播手段。它是伴随近代科学产生而发展起来的。近代早期的科学普及主要依赖图书传播与学校教育。19世纪以来,随着媒体技术手段的发展,科学普及借助杂志、报纸、广播、电视,以及博物馆等展开。现代网络技术的发展,为科学普及提供了更为便捷的形式。20世纪50年代以后,各国政府逐步认识到科学技术在社会生活中的重要作用,开始大规模投资、管理科学技术事业,关注科学普及事业。现代世界各国的科学普及活动有以下几个共同点:①政府给予政策和资金支持;②企业资助并直接参与;③学校成为科学普及的主要机构;④学术团体和社区的科学普及活动

活跃;⑤媒体和博物馆为主要的科学普及途径。20世纪后半期,许多国家制定科学技术普及法,从法律制度上保证科学普及事业的健康发展。2002年6月29日,中国颁布《中华人民共和国科学技术普及法》。

Kexue Puji Chubanshe

科学普及出版社 Popular Science Press 中国出版科学技术普及读物和学术著作的出版社。又名中国科学技术出版社。1956年创建于北京,隶属中国科学技术协会,以出版中、初级科学普及读物为主。以出版代表中国和世界科技水平的科学技术著作作为特色。宗旨是:弘扬科学精神,普及科学知识,传播科学思想和科学方法,展示科技发展成就,为提高公众的科学文化素质,促进科学技术进步,推动社会主义物质文明和精神文明建设服务。该社出版发行自然科学、工程技术科学和社会科学的普及读物、学术著作、教材教辅读物,



科学普及出版社办公楼

以及与此相关的音像制品、光盘、电子出版物。编辑出版《知识就是力量》、《科学大观园》和《家用电脑与游戏》等科普期刊。出版社多年来坚持改革创新,注重编辑出版具有科学性、前瞻性、基础性、战略性、趣味性的图书。截至2008年6月底,已出版各类科普图书和科技著作3万余种,累计印数6亿多册。近年来,有100多种优秀图书在国内外获奖。其中,《BASIC语言》一书累计发行超过1200万册。

kexue shehuixue

科学社会学 scientific sociology 运用社会学观点和方法研究科学与社会相互关系的学科。形成于20世纪30年代,以1938年美国R.K.默顿的《十七世纪英格兰的科学、技术和社会》、1939年英国J.D.贝尔纳的《科学的社会功能》为标志。主要研究科学发展的社会动因以及影响科学发展的社会因素;科学发展的基本规律与模式以及与社会发展的关系;科学中心转移及其相关的社会条件和科学条件;科学革命的社会

意义;科学技术应用对社会生活方式和人们日常生活的影响;科学家的结构和功能;进入科学领域的社会相互间的关系;科学发展、应用和管理不当引起的社会问题等。

kexue shehuizhuyi

科学社会主义 scientific socialism 广义泛指马克思主义的整个思想体系;狭义的科学社会主义是马克思主义三个组成部分之一,是研究无产阶级解放运动的性质、条件和一般目的的科学。又称科学共产主义。人们通常讲的科学社会主义是指后者。创始人是K.马克思和F.恩格斯。恩格斯1872年在《论住宅问题》中首先使用了“科学社会主义”概念。

科学社会主义产生于19世纪40年代,它的出现有其社会历史条件和思想渊源。当时,资本主义生产方式在西欧先进国家已占统治地位,大机器工业有了一定的发展,无产阶级已经作为独立的政治力量登

上历史舞台,无产阶级和资产阶级的斗争也上升到首要地位。马克思和恩格斯亲自参加了无产阶级的斗争实践,科学地总结了当时国际工人运动的经验,深刻分析了日益暴露出来的资本主义生产方式的内在矛盾,全面研究了资本主义社会的经济关系,首先创立了唯物史观和剩余价值学

说,奠定了科学社会主义的两大理论基石。同时,他们批判地继承了空想社会主义积极的思想成果,克服了空想社会主义的根本缺陷,实现了从空想到科学的伟大转变,创立了科学社会主义。科学社会主义诞生的标志是1848年2月《共产党宣言》的发表。科学社会主义的核心是社会主义必然代替资本主义。科学社会主义之所以是科学,就在于它揭示和阐明了人类历史发展的总趋势。科学社会主义的理论基础是唯物史观和剩余价值学说。唯物史观论证了社会存在决定社会意识,生产力决定生产关系,经济基础决定上层建筑,阶级斗争是推动阶级社会发展的直接动力。剩余价值学说运用唯物史观的基本原理,着重研究资本主义经济运动的规律,揭示了剩余价值的秘密,论证了生产社会化和资本主义私有制的矛盾必然导致社会主义公有制代替资本主义私有制。这就把科学社会主义学说奠定在科学的基础之上。

科学社会主义是一个完整的理论体系,其基本特征是:第一,消灭私有制,实行

公有制。马克思恩格斯认为资本主义一切祸害的根源在于私有制。社会主义和资本主义的根本区别就在于所有制问题。马克思恩格斯认为,无产阶级革命胜利后,应立即把生产资料收归整个社会所有,实行生产资料公有制。第二,大力发展生产力,创造极为丰富的社会物质财富。马克思恩格斯认为,社会主义的最终目的是要创造保证整个社会和社会的每个成员真正自由、全面发展的条件。为了实现这个目的,唯一的办法是生产力的高度发展、社会物质财富的极大丰富。第三,实行计划经济,消除商品生产和货币交换。马克思恩格斯认为,资本主义的弊病是生产的无政府状态,社会主义却不同,它是“按照统一的总计划协调地安排自己生产力的那种社会”。在这个社会中,“商品生产就将被消除,而产品对生产者的统治也将随之消除。社会生产内部的无政府状态将为有计划的自觉的组织所代替”。第四,实行按劳分配的原则。马克思在1865年《资本论》第3卷手稿中首次提出按劳分配的思想。1875年,在《哥达纲领批判》中,把按劳分配确立为社会主义社会消费资料的分配原则。马克思恩格斯认为,劳动是分配个人消费品的尺度,每个劳动者从社会方面领得一份劳动证书,凭证书从社会领取应得的生活资料。相对于资本主义的按资分配来说,这是一个崭新的分配时代,真正体现了劳动者的平等权利。第五,消灭阶级和阶级差别,国家将逐步自行消亡。马克思恩格斯认为,在社会主义社会里,建立了生产资料公有制,生产力获得巨大增长和高速发展,阶级对抗和阶级差别行将消灭,国家也开始消亡,将变成一个自由人联合体。

科学社会主义的理论体系主要包括以下内容:

关于无产阶级历史使命的理论。无产阶级是最有前途、最有远见、最大公无私的阶级,它承担着团结广大人民群众,推翻资本主义,建设社会主义、共产主义,解放全人类的伟大历史使命。

关于社会主义革命的理论。社会主义革命的目的和任务,是以夺取政权为先导,消灭生产资料私有制,建立生产资料公有制,使无产阶级和劳动群众在政治、经济、思想上获得解放。在经济文化落后的国家,无产阶级必须坚持民主革命的领导权,团结广大群众,首先进行资产阶级民主革命,然后转变为社会主义革命。

关于从资本主义向社会主义过渡的理论。在资本主义和社会主义之间有一个革命转变时期,即过渡时期。它的起点是无产阶级夺取政权,终点是社会主义改造基本完成。一个国家的经济文化愈落后,过渡时期愈长。

关于无产阶级专政的理论。无产阶级反对资产阶级的斗争必然导致无产阶级专政。无产阶级专政是无产阶级领导的、以工农联盟为基础的人民民主专政。

关于社会主义社会发展阶段的理论。社会主义社会是一个很长的历史阶段。在这个历史过程中,还要划分若干小的阶段。

关于无产阶级政党的理论。无产阶级革命政党的领导,是无产阶级解放事业取得胜利的根本保证。

关于国际主义和爱国主义相结合的理论。无产阶级解放运动是国际性的事业,各国无产阶级和劳动群众联合起来是这一事业取得胜利的重要条件;同时各国无产者和劳动群众的解放斗争又是首先在本国范围内进行的,坚持国际主义和爱国主义相结合,是科学社会主义的重要原则。

科学社会主义也有其历史局限性,主要表现在:第一,马克思恩格斯由于所处时代的限制,他们没有经历社会主义制度的实践。科学社会主义的原理是他们依据资本主义社会,特别是英、法、美等发达的资本主义社会内在矛盾和发展规律推导出来的。第二,马克思没有提出过“社会主义社会”的概念,恩格斯虽然多次提出过,但与共产主义社会是同义语。所以,他们讲的科学社会主义特征,亦即是共产主义的特征。

科学社会主义诞生以后,随着国际共产主义运动的发展,得到了广泛传播,以V.I.列宁的一国首先胜利学说为指导,1917年十月革命取得胜利,俄国建立了第一个无产阶级专政的社会主义国家,使科学社会主义实现了从理论到实践的飞跃。随后,中国和欧亚一系列国家在科学社会主义理论指导下,取得了革命的胜利,建立了社会主义制度。社会主义由一国发展到多国。

世界社会主义运动也有曲折发展的时期,如波匈事件、“文化大革命”、苏东剧变。

科学社会主义不是教条,而是行动的指南,由于各国具体条件不同,各国的共产主义运动必然带有不同的特点。在科学社会主义理论与各国实际结合过程中,必然形成有本国特色的社会主义模式和道路。中国特色的社会主义理论便是一个例子。邓小平提出的社会主义本质是解放生产力,发展生产力,消灭剥削,消除两极分化,最终达到共同富裕。邓小平的社会主义本质思想是对马克思主义的继承和发展,是对科学社会主义理论的深层次认识,是对中国社会主义建设的经验教训、特别是改革开放以来的经验的深刻总结。

总之,社会主义从空想到科学的发展,是一个不断深化的历史过程;科学社会主义理论的发展,同样是一个不断深化的历

史过程,它随着新的历史条件、新的实践要求不断丰富和发展。

kexue shiyan

科学实验 scientific experiment 人们为实现预定目的,在人工控制条件下研究客体的一种科学方法。它是人类获得科学知识、检验科学知识的一种实践形式。

科学实验萌芽于人类早期的生产活动中,后来逐渐分化出来。从16世纪开始成为独立的社会实践形式,并成为近代自然科学的重要标志。它包含三个要素:①作为认识主体的实验者(个人或集体)。②作为认识客体的实验对象。③作为主客体中介的实验物质手段(仪器、设备等)。

在现代科学实验中,主体与客体之间的关系及其划分呈现出比较复杂的情况。科学实验不同于在自然条件下的科学观察,其特殊作用表现为:①“纯化”作用。为了突出研究客体的某一属性或活动过程,可以排除不必要的因素以及外界的影响,以便使观察在纯粹条件下进行。②“重组”作用。为了探求因果关系,在实验中可以选取适当的因素进行不同的组合,以便系统地观察各因素之间的对应关系。③“强化”作用。在实验室中可以把客体置于一些超常条件下,如超高温、超低温、超高压、高真空等,以观察其性能及变化规律。④“模拟”作用。在科学实验中,可以用不同客体在结构、功能、属性和关系上的相似性,创造各种人工模型去模拟一些复杂的难以控制的,或者“事过境迁”、不易再现的研究对象,以探索其规律。

科学实验是检验科学假说、理论的重要手段。任一实验的结果都对与之相关的理论、假说提出某些肯定或否定的证据,而任一理论、假说都在与之相关的实验中经受着检验。特别是为了判明一个假说正确与否,可以专门设计一些实验,进行直接的或间接的验证,即所谓检验性实验。为研究将科学成果应用于生产或工程的可能性和条件而进行小型或中型试验,也是一种科学实验。这是使科学转化为直接生产力的一个重要环节。随着电子计算机和控制理论的发展,科学实验方法日益为社会科学研究所采用,为了揭示某些社会现象的规律,同样可以运用模拟实验。

科学实验虽多种多样,但大体都有这样的程序:①选择实验原理。②设计实验方案。③进行实验操作。④处理实验数据。⑤分析和解释实验结果。为了保证实验结果的可靠性,必须遵循三项原则:①确定误差范围。任何实验都存在系统误差和偶然误差,这是认识的相对性在实验中的具体表现。在表述实验结果时,只有同时给出实验误差范围的估计,才能获得具有科